



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
E MEIO AMBIENTE



NÍVEL MESTRADO

Clezyane Correia Araujo

**SUSTENTABILIDADE DA MONOCULTURA DO MILHO EM ASSENTAMENTOS
RURAIS NO MUNICÍPIO DE SIMÃO DIAS – SE.**

São Cristóvão - Sergipe
2018

CLEZYANE CORREIA ARAUJO

**SUSTENTABILIDADE DA MONOCULTURA DO MILHO EM ASSENTAMENTOS
RURAIS NO MUNICÍPIO DE SIMÃO DIAS – SE.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe para obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Alceu Pedrotti.
Coorientador: Dr. Inácio de Barros

São Cristóvão - Sergipe
2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DE LAGARTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

A663s Araújo, Clezyane Correia.
Sustentabilidade da monocultura do milho em assentamentos
rurais no Município de Simão Dias - SE / Clezyane Correia Araújo;
orientador Alceu Pedrotti. – São Cristóvão, 2018.
119 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)
– Universidade Federal de Sergipe, 2018.

1. Agricultura – Simão Dias - Sergipe. 2. Milho. 3.
Assentamentos humanos. 4. Agricultura sustentável. 5. Impacto
ambiental. I. Pedrotti, Alceu, orient. II. Título.

CDU 631.582.1:633.15

É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) responsável pelo Curso de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, a seguinte:

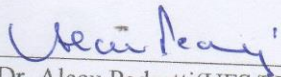
CLEZYANE CORREIA ARAUJO


**SUSTENTABILIDADE DA MONOCULTURA DO MILHO EM
ASSENTAMENTOS RURAIS NO MUNICÍPIO DE SIMÃO DIAS – SE.**

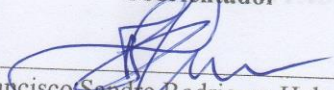
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, como requisito final para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe.

Aprovada em 27 de Fevereiro de 2018.

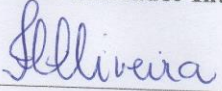
Banca Examinadora


Prof. Dr. Alceu Pedrotti(UFS/PRODEMA/DEA)
Orientador


Pesq. Dr. Inácio de Barros - EMBRAPA - Tabuleiros Costeiros
Coorientador

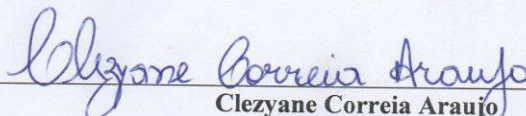

Prof. Dr. Francisco Sandro Rodrigues Holanda -(UFS/ DEA)
Examinador Externo

Profª. Drª. Laura Jane Gomes- (UFS/PRODEMA/DCF)
Examinador Interno


Pesqª. Drª. Fernanda Cristina Caparelli de Oliveira -UFS/PRODEMA
Examinador Interno

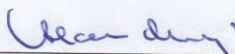
São Cristóvão/SE
2018

É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) responsável pelo Curso de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente permissão para disponibilizar, reproduzir cópia desta Dissertação e emprestar ou vender tais cópias.




Clezyane Correia Araújo

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA
Universidade Federal de Sergipe.
MESTRANDA



Prof. Dr. Alceu Pedrotti (PRODEMA- DEA/UFS)

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA
Universidade Federal de Sergipe.
ORIENTADOR



Pesq. Dr. Anácio de Barros

Embrapa Tabuleiros Costeiros
COORIENTADOR

AOS MEUS PAIS

Por serem minha base e exemplo de honestidade, caráter e fé

*AOS MEUS PAIS,
Por serem minha base e exemplo de honestidade, caráter e fé.*

AGRADECIMENTO

A DEUS, por ter me concedido o dom da vida e nunca ter me desamparado nessa caminhada, obrigada por todo amor, discernimento, força, foco e acima de tudo FÉ.

Gratidão eterna aos meus pais, a quem dedico cada linha dessa pesquisa, a minha Mãe por ser minha referência de perseverança, força, amor e dedicação obrigada por sempre acreditar em mim e não me deixar esmorecer e sempre fazendo o possível e o impossível pra me ver feliz te amo eternamente minha rainha! Em especial ao meu PAI, que hoje não está fisicamente para ver as vitórias as quais ele tanto torcia, mas sei que estás aí de cima olhando e zelando por sua filha, meu anjo da guarda só eu sei a falta que me faz diariamente, mas tenho a certeza de sua presença em cada passo que eu der na minha vida, te amo cada dia mais meu herói.

Agradecer a um ser puro e de luz ao qual tive a sorte de ser agraciada no posto de Tia, meu pequeno cada passo que eu dou é pensando em poder te dá o melhor futuramente, meu status é de tia, mas o amor que nutro por você é mãe. Obrigada meu irmão esse foi o melhor presente que poderia ter me dado na vida, amo vocês dois!!!

Ao meu sincero amor, companheiro, amigo, meu bem e namorado (breve noivo e futuro marido) Thiago, não têm palavras pra expressar o quão é fundamental na minha vida pessoal e acadêmica kkkk, obrigada por cada palavra na hora do desespero, por me acalmar no auge do nervosismo, por ser meu braço direito e esquerdo desde a graduação, te amo e você sabe o quanto e desejo que o que nós sentimos um pelo outro seja sincero e eterno todos os dias em que nos forem permitidos viver.

A minha família tão grande e especial, a quem tenho a felicidade de ter nascido nela, a união vivida a nosso modo é o que nos ampara e nos faz vibrar por cada vitória e nos dá força a cada perda, amo todos ao meu modo e jeito, mas sinceramente não troco vocês por nada nesse mundo!!!

Aos meninos do LAFITO, pelos momentos de descontração, alegria, carinho e ciência, vocês sempre serão lembrados na minha vida. A nossa pós doc. Fernanda (Nanda para os íntimos) seus conhecimentos, seu sotaque mineiro “uai” foi fundamental no nosso laboratório obrigada por tudo Nanda. A baiana mais retada que já conheci, Sara valeu pelos bons momentos vividos. A Bruno pela sua sensatez e praticidade, valeu !!

A dois anjos que apareceram em minha vida em forma de amigas, Ana Paula (Paulinha) e Crislaine (Cris) essa caminhada se tornou bem mais suave com o companheirismos, alegria e presença de vocês, meninas que nossa amizade seja eterna, meu muito obrigada por cada conversa, risada, desabafos, estresse compartilhado e campos formidáveis foram fundamental na construção dessa dissertação, amo vocês !!!

A meu orientador Prof. Alceu Pedrotti, por sempre confiar no meu potencial, muito obrigada por cada conhecimento compartilhado nessa breve e importante jornada.

Ao meu Coorientador Dr. Inácio de Barros por todo conhecimento e disponibilidade prestado na construção dessa pesquisa, muito obrigada.

Aos professores do PRODEMA/UFS sendo alicerce na construção das pesquisas, muito obrigada.

A melhor turma de mestrado que o Prodeima já teve, a jornada foi breve, porém marcante e vocês deixaram ela bem mais emocionante, valeu meus lindos !!!

Ao laboratório de Química Analítica Ambiental (LQA) da UFS, na pessoa do Professor Dr. Carlos Alexandre Borges Garcia, a Silvano técnico do laboratório e estagiários, gratidão eterna pela ajuda nas análises de água e todas as dúvidas sanadas.

Agradeço a Fundação de Apoio à Pesquisa e a Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe – FAPITEC/SE pelo financiamento da pesquisa.

Agradeço a todos de coração que contribuíram direta e indiretamente com a construção deste trabalho.

E tendo a certeza de que esse é apenas o começo de uma longa jornada no mundo acadêmico e científico, na busca de aprender e ensinar o que é absorvido, meu sincero OBRIGADA!!!

*Se não puder voar, corra.
Se não puder correr, ande.
Se não puder andar, rasteje.
Mas continue em frente de qualquer jeito.
(Martin Luther King)*

RESUMO

O modelo agrícola imposto na década de 80 e utilizado mundialmente até os dias atuais é altamente questionável quanto à sua sustentabilidade. A necessidade de mensurar e avaliar a sustentabilidade de sistemas agrícolas impulsionou o desenvolvimento de diversas ferramentas e metodologias de avaliação que pudessem viabilizar tal processo. Nesse sentido, os indicadores de sustentabilidade são importantes instrumentos de análise que utilizam-se dos modelos de avaliação de impacto ambiental, em atividades agrícolas. Assim, o objetivo da presente pesquisa foi estimar o nível de sustentabilidade da exploração agrícola da cultura do milho em assentamentos no município de Simão Dias/SE, por meio de indicadores de impacto ambiental. A presente pesquisa fundamenta-se na hipótese de que a monocultura contribui para diminuição do nível de sustentabilidade em assentamentos de reforma agrária, intensificando o impacto que esse sistema de produção traz na dimensão social, econômica e ambiental. O estudo foi dividido em duas etapas de pesquisas: bibliográficas e de campo, com a intenção de avaliar o impacto ambiental e socioeconômico das unidades familiares com produção de milho em assentamentos no município de Simão Dias/SE, a partir do método Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades Rurais (APOIA-Novo Rural) pelo qual se identificou o nível de impacto ambiental que a atividade provoca ao meio ambiente, como também os aspectos limitantes e potenciais ao seu desenvolvimento econômico e social. Como resultado constatou-se que a especialização agrícola ocorrida nos assentamentos após a consolidação da monocultura como sistema de produção comprometeu o desempenho ambiental, gerando índices de sustentabilidades insatisfatórios, trazendo consequências aos produtores (âmbito social) e ao meio ambiente (âmbito ecológico).

Palavras-chave: Agricultura; Indicadores; Meio Ambiente; APOIA- Novo Rural.

ABSTRACT

The agricultural model imposed in the 80 and used globally to the present day is highly questionable as to its sustainability. The need to measure and evaluate the sustainability of agricultural systems encouraged the development of several evaluation tools and methodologies that could make this process viable. In this sense, sustainability indicators are important tools of analysis that use environmental impact assessment models in agricultural activities. Thus, the objective of the present research was to estimate the level of sustainability of the corn farm in settlements in the municipality of Simão Dias / SE, by means of environmental impact indicators. The present research is based on the hypothesis that monoculture contributes to the reduction of the level of sustainability in agrarian reform settlements, intensifying the impact that this system of production brings in the social, economic and environmental dimension. The study was divided in two stages of research: bibliographical and field, with the intention of evaluating the environmental and socioeconomic impact of the family units with maize production in settlements in the municipality of Simão Dias / SE, using the method Weighted Impact Assessment (APOIA-Novo Rural) which identified the level of environmental impact that the activity causes to the environment, as well as the limiting and potential aspects of its economic and social development. As a result, it was verified that the agricultural specialization that took place in the settlements after the consolidation of the monoculture as a production system compromised the environmental performance, generating unsatisfactory sustainability indices, bringing consequences to the producers (social scope) and to the environment (ecological scope).

Key-Words: Agriculture; Indicators; Environment; APOIA- Novo Rural.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	20
1- DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE. ..	24
1.1 Sustentabilidade Ambiental e Agrícola	25
1.2 Modernização Agrícola	29
1.3 Impactos Ambientais da Monocultura	32
1.3.1 Impactos da monocultura em Assentamento Rurais	34
1.4 A Cultura do Milho na Região Nordeste e Sergipe	35
1.5 Conclusão	39
1.6 REFERÊNCIAS	41
2 INDICADORES E NÍVEIS DE SUSTENTABILIDADE NA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL DE ATIVIDADES AGRÍCOLAS	47
2.1 Introdução	48
2.2 Agricultura Sustentável	50
2.3 Avaliação de Impacto Ambiental	52
2.3.1 Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental	54
2.4 Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades Rurais - Apoia- Novo Rural.	56
2.5 REFERÊNCIAS	60
3 AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICO DAS UNIDADES FAMILIARES COM PRODUÇÃO DE MILHO EM ASSENTAMENTOS NO MUNICÍPIO DE SIMÃO DIAS/SE.....	65
3.2 MATERIAL E MÉTODO.....	69
3.2.1 Caracterização da Área de Estudo	69
3.2.2 Universo da Pesquisa e Seleção das Propriedades	71
3.3- RESULTADOS E DISCUSSÕES	74
3.3.1- Dimensão Ecologia da Paisagem.....	74
3.3.2- Dimensão Qualidade dos Compartimentos Ambientais	83
3.3.2.1- Atmosfera.....	84
3.3.2.2- Água.....	86
- Água superficial.....	87
3.3.2.3- Solo.....	90

3.3.6- Dimensão Valores Socioculturais.....	94
3.3.7- Dimensão Valores Econômicos.....	99
3.3.8- Dimensão Gestão e Administração	103
3.3.9- Índice de Impacto Ambiental da Atividade	106
3.4- CONCLUSÕES.....	110
3.5 REFERÊNCIAS	111
4 CONCLUSÃO GERAL	114
APÊNDICES	115
APÊNDICE - A	116
APÊNDICE - B	117
APÊNDICE - C	120
APÊNDICE - D	122

ABREVIACÕES

AIA – Avaliação de Impacto Ambiental

APOIA – Avaliação Ponderada de Impacto Ambiente

CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

EMDAGRO - Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

GPS – Sistema de Posicionamento Global

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PA – Projeto de Assentamento

PDA - Plano de Desenvolvimento do Assentamento

PRONAF- Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SPSS – Statistical Package for The Social Scienses

LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Integração das cinco dimensões e 62 indicadores do sistema APOIA-Novo Rural.....	57
Figura 02- Localização da área de estudo.....	68
Figura 03- Área de cultivo contínuo do milho no Assentamento Oito de Outubro.....	73
Figura 04- Área de Preservação Permanente - Mata Ciliar no Rio Vaza Barris porção que corta o Assentamento Oito de Outubro e 27 de outubro em Simão Dias/SE.....	78
Figura 05- Índice de desempenho ambiental da atividade na Dimensão Ecologia de Paisagem, referente aos Assentamentos Oito e 27 de Outubro no município de Simão Dias, assim como suas respectivas médias.....	80
Figura 06- Índice de desempenho ambiental da atividade na Dimensão Qualidade dos Compartimentos ambientais – atmosfera, referente aos Assentamentos Oito e 27 de Outubro no município de Simão Dias, assim como suas respectivas médias.....	83
Figura 07- Índice de desempenho ambiental da atividade na dimensão Qualidade dos Compartimentos ambientais – Água Superficial, referente aos Assentamentos Oito e 27 de Outubro no município de Simão Dias, assim como suas respectivas médias.....	87
Figura 08- Índice de desempenho ambiental da atividade na Dimensão Qualidade dos Compartimentos ambientais - Solo, referente aos Assentamentos Oito e 27 de Outubro no município de Simão Dias, assim como suas respectivas médias.....	91
Figura 09- Índice de desempenho ambiental da atividade na Dimensão Valores Socioculturais, referente aos Assentamentos Oito e 27 de Outubro no município de Simão Dias, assim como suas respectivas médias.....	95
Figura 10- Índice de desempenho ambiental da atividade na Dimensão Valores Econômicos, referente aos Assentamentos Oito e 27 de Outubro no município de Simão Dias, assim como suas respectivas médias.....	99
Figura 11- Índice de desempenho ambiental da atividade na Dimensão Gestão e Administração, referente aos Assentamentos Oito e 27 de Outubro no município de Simão Dias, assim como suas respectivas médias.....	102

Figura 12– Comparativo dos Índices de Impacto Ambiental nas cinco Dimensões, segundo avaliação do Sistema APOIA-Novo Rural, nas oito unidades de produção familiares dos Assentamentos Oito de Outubro e Assentamento 27 de Outubro, Simão Dias/SE.....104

Figura 13– Índices gerais de Impacto da Atividade segundo avaliação do Sistema APOIA-Novo Rural, nas oito unidades de produção familiares dos Assentamentos Oito de Outubro e Assentamento 27 de Outubro, Simão Dias/SE.....106

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Ecologia da Paisagem, em quatro unidades de produção familiar no Assentamento Oito de Outubro, Simão Dias/SE.....	72
Quadro 1.2 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Ecologia da Paisagem, em quatro unidades de produção familiar no Assentamento 27 de Outubro, Simão Dias/SE.....	76
Quadro 1.3 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Qualidade dos Compartimentos ambientais – atmosfera, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Oito de Outubro, Simão Dias/SE.....	82
Quadro 1.4 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Qualidade dos Compartimentos ambientais – atmosfera, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento 27 de Outubro, Simão Dias/SE.....	82
Quadro 1.5 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Qualidade dos Compartimentos ambientais – Água Superficial, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Oito de Outubro, Simão Dias/SE.....	85
Quadro 1.6 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Qualidade dos Compartimentos ambientais – Água Superficial, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento 27 de Outubro, Simão Dias/SE.....	86
Quadro 1.7 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Qualidade dos Compartimentos ambientais – Solo, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Oito de Outubro, Simão Dias/SE.....	89
Quadro 1.8 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Qualidade dos Compartimentos ambientais – Solo, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento 27 de Outubro, Simão Dias/SE.....	90
Quadro 1.9 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Valores Socioculturais, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Oito de Outubro, Simão Dias/SE.....	94
Quadro 1.10 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Valores Socioculturais, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento 27 de Outubro, Simão Dias/SE.....	95

Quadro 1.11 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Valores Econômicos, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Oito de Outubro, Simão Dias/SE.....	97
Quadro 1.12 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Valores Econômicos, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento 27 de Outubro, Simão Dias/SE.....	99
Quadro 1.13 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Gestão e Administração, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Oito de Outubro, Simão Dias/SE.....	101
Quadro 1.14 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Gestão e Administração, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento 27 de Outubro, Simão Dias/SE.....	102

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO GERAL

As alterações ambientais foram e são inevitáveis na história da humanidade sobre a terra. No entanto, tais mudanças antrópicas inevitáveis atingiram grandes proporções com o início da Revolução Industrial (DIAS, 2000). Dentre as transformações trazidas por essa revolução ao meio ambiente, a que mais gerou perturbação foi à mudança de como homem passou a se relacionar com a natureza. O progresso trazido por esse movimento fez com que máquinas passassem a gerar mais produtos para uma população que crescia exponencialmente, justificando assim o uso constante desses artifícios nos meios de produção agrícola.

O capitalismo intensificado a partir da década de 60 no meio rural e originado da Revolução Verde transformou a agricultura em uma atividade econômica que tem como objetivo de geração de renda por meio de pacotes tecnológicos baseados em monocultivos, mecanização agrícola e uso de insumos externos.

Os impactos promovidos pela Revolução Verde vão além das dimensões ambiental e socioeconômica, esse modelo afetou o equilíbrio da relação homem-natureza, passando a ilusória sensação de posse perante o meio ambiente e acirrando ainda mais os problemas ambientais.

A necessidade do homem de se sobrepor aos ambientes naturais partiu da urgência de ocupar mais espaços, garantido assim a manutenção da sua sobrevivência. No entanto, essa busca desenfreada deixou como consequência a depleção dos recursos naturais. Nesse sentido, Leff (2002) afirma que o modelo produtivo parece ter extinguido os condicionantes físicos que obrigam o homem a se adaptar às diferentes condições de solo, água, topografia e clima, contribuindo na simplificação dos agroecossistemas e gerando danos sociais como o êxodo rural, massificação do pequeno agricultor e especulação de terras.

As características desse modelo produtivo instigaram a necessidade de uma consciência sobre os problemas ambientais e os impactos relacionados ao mau uso dos recursos naturais, se tornando temas importantes e recorrentes na sociedade nas últimas décadas do século XX (PEREIRA; CURI, 2012). Desde então o aprofundamento da crise ambiental, juntamente com a reflexão sistemática sobre a influência da sociedade neste processo, conduziu a um novo conceito – o de desenvolvimento sustentável (BELLEN, 2002).

Indiscutivelmente, a crise ambiental é uma das questões fundamentais enfrentadas pela humanidade que exige uma mudança de mentalidade, em busca de novos valores e de uma ética em que a natureza não seja vista apenas como fonte de lucro e sim como meio de sobrevivência para as espécies que habitam o planeta, inclusive o homem (MARÇAL, 2005).

A importância de se discutir os impactos que atividades antrópicas causam ao meio ambiente visa à conservação dos recursos naturais buscando um desenvolvimento sustentável, onde a manutenção dos serviços ecossistêmicos e a exploração agrícola a longo prazo possam coexistir. De acordo com Sachs (1993), para se alcançar a sustentabilidade, deve haver um equilíbrio simultâneo de cinco dimensões: social, econômica, ecológica, espacial e cultural.

Diante das dimensões apresentadas, a humanidade tem como principal desafio criar condições para possibilitar uma qualidade de vida admissível, sem afetar o meio ambiente de maneira negativa e agindo preventivamente para evitar a continuidade do nível de degradação. Desde modo, surge a necessidade de monitorar e avaliar o impacto das atividades no meio ambiente a partir de indicadores que mensurem a condição de um sistema como sustentável ou não.

Dentre as atividades que demandam avaliações ambientais está a agricultura que, através de suas diversas vertentes, são capazes de gerar impactos negativos ou positivos a depender do modo como é conduzida.

A agricultura tornou-se uma atividade econômica sendo vista como indústria primária que utiliza menos recursos naturais do que a indústria secundária ou de transformação, mesmo assim a expansão da agricultura moderna fez do campo uma grande indústria, tecnificando os meios de produção e alterando agroecossistemas, gerando assim impactos ambientais e socioeconômicos.

No Brasil a história agrícola está diretamente ligada à história do processo de colonização em que a dominação social, política e econômica da grande propriedade foram privilegiadas e impostas como modelo socialmente reconhecido e estimulado pela política agrícola que se preocupou em modernizar e assegurar sua produção, confirmando assim o lugar secundário que a agricultura familiar sempre ocupou na sociedade brasileira (WANDERLEY, 1995).

A disseminação de uma produção agrícola sustentável poderá garantir a manutenção de agroecossistemas de base alimentar a médio e longo prazo, assegurando assim um nível mais elevado de desenvolvimento, passíveis de atenderem as

necessidades das gerações presentes e futuras, sendo economicamente viável, socialmente justo e ecologicamente correto.

Assim sendo, faz-se necessário levantar as seguintes questões: a manutenção de sistemas de produção com simplificação dos cultivos propicia o aumento dos impactos ambientais na agricultura? A oferta de pacotes tecnológicos para agricultura de base familiar está sendo economicamente viável e socialmente justa?

Este trabalho fundamenta-se na hipótese de que a monocultura contribui para diminuição do nível de sustentabilidade em assentamentos de reforma agrária, intensificando o impacto que esse sistema de produção traz, nas dimensões social, econômica e ambiental.

Assim, o objetivo da presente pesquisa foi estimar o nível de sustentabilidade da produção de milho em assentamentos no município de Simão Dias/SE, por meio de indicadores de impacto ambiental. Para tanto, selecionou-se dois assentamentos no referido município por apresentarem monocultura de milho há mais de 10 anos. Como objetivos específicos: a) Aplicar o sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades Rurais (APOIA-Novo Rural) nos Assentamentos 08 de Outubro e 27 de Outubro em Simão Dias - SE; b) Avaliar o Impacto Ambiental e socioeconômico das unidades familiares com produção de milho nos assentamentos; c) Comparar o nível de sustentabilidade dos Sistemas Agrícolas entre os Assentamentos 08 de Outubro e 27 de Outubro através de indicadores de impacto ambiental.

O presente trabalho está dividido em: Introdução geral e fundamentação teórica abordando questões voltadas à temática do desenvolvimento sustentável, agricultura e meio ambiente, partindo de uma discussão da sustentabilidade ambiental e agrícola, e os impactos que a modernização da agricultura trouxe ao meio ambiente. O trabalho segue reunido em dois artigos, no primeiro faz-se uma revisão da importância dos indicadores de sustentabilidade na agricultura, esclarecendo a importância da avaliação de impacto ambiental nas atividades agrícolas explicitando os principais métodos de avaliação. O artigo três avalia o impacto ambiental e socioeconômico da produção de milho em unidades familiares em assentamentos no município de Simão Dias/SE a partir do método APOIA-Novo Rural pelo qual se identificou o nível de impacto ambiental que a atividade tem provocado ao meio ambiente, como também os aspectos limitantes ao seu desenvolvimento econômico e social.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1- DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE.

O desafio de conciliar produção agrícola e proteção ambiental é um dos grandes objetivos do desenvolvimento rural sustentável. O cenário atual, causado pela alteração e degradação dos ecossistemas é reflexo do desenvolvimento agrícola sustentado em padrões que não condizem com princípios de conservação do meio ambiente.

A atividade agrícola representa o principal elo na interação entre o homem e a natureza, tornando-se responsável pelas alterações no meio ambiente, como também, pelos impactos ambientais (MOURA et al., 2004). As ações antrópicas geradas pela maneira como essa atividade é conduzida interfere em menor ou maior grau no meio ambiente em que está sendo executada. Assim, buscar a sustentabilidade na agricultura é fundamental para o desenvolvimento sustentável da sociedade como um todo (CONWAY; BARBIER, 2013).

A especialização em *commodities* agrícolas, como a soja, cana-de-açúcar, milho, e café colocou o Brasil como potência do agronegócio mundial. Essa condição está atrelada a sua grande dimensão territorial, composta por características edafoclimáticas desejáveis para o desenvolvimento da agricultura (FORMIGA et al., 2014). Contudo esse padrão de desenvolvimento econômico e tecnológico trouxe consigo o aspecto reducionista dos agroecossistemas, introduzindo a monocultura em larga escala, uso acentuado de agrotóxicos, disseminação da transgenia para as principais culturas agrícolas do país e redução da biodiversidade.

A produção em sistemas diversificados ou em policulturas passou então, a ser vista por muitos como sinônimo de atraso tecnológico, relacionada à cultura de subsistência e a pobreza rural nos países em desenvolvimento, onde a modernização tecnológica não conseguiu chegar (SAMBUICHE et al., 2014).

Para Abramoway (2010) o desenvolvimento sustentável se configura a partir de um processo de ampliação permanente da capacidade que os indivíduos têm em escolher o modo como viver em condições que estimulem a manutenção e a regeneração dos serviços prestados pelos ecossistemas às sociedades humanas. Sendo um equívoco pensar que o modelo de desenvolvimento sustentável tenha como meta administrar a natureza e sim, gerenciar e monitorar as atividades humanas que afetam e até inviabilizam os diversos processos ambientais (RABELO, 2016).

Os principais debates sobre desenvolvimento sustentável e sustentabilidade trazem como pauta indispensável à promoção e disseminação de uma agricultura mais sustentável, que garanta a segurança alimentar em sistemas de plantios de subsistência.

A abordagem da agricultura sustentável a partir de uma visão sistêmica compreendendo os ecossistemas agrícolas vai além da perspectiva de que essa atividade seja apenas uma estratégia de produção agrícola (BLUM, 2001). Essa agricultura tem como competência conceber um novo modelo tecnológico, que integre as práticas convencionais com as conservacionistas.

Partindo dessa perspectiva é necessário um novo modelo de agricultura que se preocupe com o meio ambiente (EHLERS, 1996). Para Sachs (2002), o sucesso dos projetos sustentáveis está sujeito à capacidade de criar sistemas de produção e torná-los cada vez mais produtivos utilizando a ciência moderna.

A possibilidade de construção de níveis mais elevados da sustentabilidade deve observar os princípios extraídos dos recentes avanços nos paradigmas e teorias científicas, visto que os baixos níveis de sustentabilidade é resultante, em grande parte, de uma inadequada convivência com o meio ambiente (CAVALCANTI, 1994).

As discussões sobre sustentabilidade e/ou desenvolvimento sustentável é abrangente saindo dos limites territoriais, a existência de inúmeros meios de avaliar e analisar a sustentabilidade é colocada em prática periodicamente, porém o grande desafio que se coloca é fazer crescer o nível de consciência ambiental, ampliando as possibilidades da população em participar mais intensamente nos processos decisórios como meio de fortalecer a sua corresponsabilidade na fiscalização e controle dos agentes responsáveis pela degradação socioambiental.

1.1 Sustentabilidade Ambiental e Agrícola

O aumento populacional e as infinitas necessidades humanas perante recursos cada vez mais escassos revelaram problemas, que passaram de uma escala de ordem local para uma escala global, obrigando a sociedade a fazer reflexões em busca de ações que ultrapassem suas fronteiras geopolíticas, culturais ou ideológicas (RABELO, 2012).

O aprofundamento da crise ambiental, juntamente com a reflexão sistemática sobre a influência da sociedade neste processo, conduziu a um novo conceito – o de desenvolvimento sustentável (BELLEN, 2002). Indiscutivelmente, a crise ambiental é

uma das questões fundamentais enfrentadas pela humanidade e exige a necessidade de uma mudança de mentalidade, em busca de novos valores e uma ética em que a natureza não seja vista apenas como fonte de lucro e sim como meio de sobrevivência, para as espécies que habitam o planeta, inclusive o homem (MARÇAL, 2005).

O conceito de desenvolvimento sustentável é resultado de longo processo histórico de avaliação crítica da relação entre sociedade e natureza. Por se tratar de um processo contínuo e complexo, existem várias abordagens que procuram explicar o conceito de sustentabilidade (BELLEN, 2004).

O mais conhecido e difundido conceito de desenvolvimento sustentável surgiu a partir do Relatório de Brundtland (*Nosso Futuro Comum*), publicado no ano de 1987, pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) sendo ele definido como: “é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991, p. 46).

De acordo com conceituações estabelecidas na Agenda 21 (BRASIL, s/d), o termo “Desenvolvimento Sustentável” trata-se de um novo modelo de civilização, construído coletivamente para mudar o padrão de desenvolvimento a partir da adoção de princípios éticos, de forma que atenda às necessidades básicas atuais, sem prejuízo para as futuras gerações, estabelecendo um contínuo melhoramento da qualidade de vida das comunidades, criando e implantando soluções para combater a degradação ambiental e as desigualdades econômicas e sociais.

Em síntese, Sachs (2002) afirma que a sustentabilidade consiste numa nova postura de vida para a sociedade, de modo a representar estratégia de sobrevivência de longo prazo, na intenção de preservar os recursos para as gerações futuras, manter uma relação de equilíbrio com o meio ambiente e a conservação da biodiversidade.

O entendimento da problemática ambiental não é homogêneo. Vem marcado e diferenciado pelos interesses ambientais de diversos setores e atores sociais e deriva de uma ampla visão de conceitos e estratégias de soluções, demonstrando que as evidências de crise ambiental dependem de contextos geográfico, cultural, econômico e dos potenciais ecológico; não havendo um discurso único (LEFF, 2002). Nesse sentido, Machado (2011) assegura que o conceito de sustentabilidade vem sendo aplicado a diversas atividades desenvolvidas pelo homem e sua avaliação recebe diferentes enfoques, dependendo do nível de estudo e do ambiente em questão se urbano ou rural.

Barbieri (1997) enfatiza que esse entendimento de desenvolvimento é o caminho para percepção das soluções dos problemas globais, que não se resumem apenas à degradação ambiental, mas que incorporam as dimensões sociais, políticas e culturais.

O desenvolvimento sustentável deve ser uma consequência do desenvolvimento social, econômico e da preservação ambiental, sendo assim:

A noção de sustentabilidade incorpora uma clara dimensão social e implica atender também as necessidades dos mais pobres de hoje, outra dimensão ambiental abrangente, uma vez que busca garantir que a satisfação das necessidades de hoje não podem comprometer o meio ambiente e criar dificuldades para as gerações futuras. Nesse sentido, a ideia de desenvolvimento sustentável carrega um forte conteúdo ambiental e um apelo claro à preservação e à recuperação dos ecossistemas e dos recursos naturais (BUAINAIN, 2006, p. 47).

O desenvolvimento sustentável pode ainda ser entendido como o alcance de condições que propiciem a manutenção ou a recuperação dos serviços prestados pelos ecossistemas ao ser humano, em bases que possam garantir a igualdade social (ABRAMOVAY, 2010), podendo esse ser analisado e medido.

O contínuo processos de avanços científicos e tecnológicos afetam diretamente a relação homem-natureza de maneira decisiva, influenciando cada vez mais em um possível desenvolvimento sustentável. Logo a sustentabilidade ambiental significa encontrar formas inovadoras de minimizar o impacto no meio ambiente e reduzir custos com a preservação/conservação de recursos naturais.

A demanda global por recursos naturais deriva de uma formação econômica com base na produção e no consumo em larga escala. A lógica, associada a essa formação que reage ao processo de exploração da natureza, é responsável por boa parte da destruição dos recursos naturais (MELO et al., 2013). Giordano (2005, p. 256), diz que “as atividades agrícolas são reconhecidamente causadoras de problemas ao meio ambiente”. Assim, a sustentabilidade em atividades agrícolas requer a consolidação de princípios complexos e diversos, transformando-os em ações práticas para a tomada de decisão dos agricultores.

A sustentabilidade dos sistemas agrícolas caracterizou-se, historicamente, pela manutenção da produtividade ao longo do tempo. Como evolução desse conceito, foram acrescentadas ideias de estabilidade da produtividade e de equidade dos sistemas de

produção (medida pela distribuição estatística de parâmetros como renda, número de propriedades, população etc.) (GOMES et al., 2009).

No Brasil a questão agrária sempre interferiu no rumo do desenvolvimento do país, tendo uma agricultura marcada pela sucessão de ciclos baseado na exploração da monocultura de exportação e latifúndios (CARMO, 2000). Esse modelo de agricultura persiste até os dias atuais, alcançando até sistemas de produção agrícola familiar.

Partindo do tripé que define as dimensões de sustentabilidade, em agroecossistemas pode-se considerar que diferentes tipos de manejos agrícolas ou sistemas de produção influenciam no nível de sustentabilidade dentro das suas dimensões, ou seja, uma monocultura qualquer seria, em termos ecológicos, menos sustentável do que um sistema agrícola diversificado na dimensão ambiental, seria insustentável no aspecto social devido ao seu sistema totalmente mecanizado que absorve menos trabalho humano, e do ponto de vista econômico não se torna suportável por não se manter a longo prazo, devido aos usos exaustivos de seus recursos (MACHADO, 2011).

Uma visão mais integrada e sustentável entre as áreas de produção e preservação, procurando resgatar o valor social da agricultura, a conservação dos recursos naturais e a equidade econômica ficaram conhecidas como “agricultura sustentável”. Para Altieri (1994) a agricultura sustentável se refere a um modelo de agricultura que busca proporcionar rendimentos em longo prazo, através do uso de tecnologias de manejo que integram os componentes do imóvel rural melhorando a eficiência biológica do sistema.

Para se avaliar um sistema agrícola, tomando-se como base uma metodologia que utilize indicadores de sustentabilidade, objetivando orientar as intervenções antrópicas sustentado a partir do monitoramento, é fundamental que se discutam os significados do conceito sustentabilidade e os elementos que a envolvem (MASERA et al., 1999). Partindo do entendimento de que sistemas produtivos sustentáveis são aqueles que não comprometam o ecossistema futuro, ou seja, viabilizam produção onde os limites naturais devem ser respeitados buscando-se com isso reduzir ao máximo os impactos gerados por qualquer atividade antrópica, perturbando o mínimo possível o ambiente, conservando assim o solo, a água e a biodiversidade do local como um todo (BARROS; COSTA, 2010).

O desenvolvimento rural sustentável deverá resultar, não apenas na melhoria dos indicadores sociais e econômicos, mas também na preservação do meio ambiente.

Assim, a questão ambiental deverá estar presente na formulação, implementação e avaliação das ações desenvolvidas (MELO et al., 2013).

A promoção do crescimento de uma produção agrícola sustentável, terá como desafio necessário reduzir as fragilidades e também conciliar os aspectos econômicos, sociais e ambientais, de forma a manter a sustentabilidade do seu desenvolvimento a longo prazo.

1.2 Modernização Agrícola

A partir da década de 60, o progresso tecnológico no setor agrícola tem-se constituído numa das principais preocupações dos países em desenvolvimento, exigindo de governos e instituições privadas grandes inversões de recursos na geração e difusão de tecnologias capazes de proporcionar à agricultura condições de atender à demanda crescente de alimentos e matérias-primas (BALSAN, 2006). Sendo assim, a análise do processo de modernização motiva um debate teórico e pode ser sintetizado em duas consequências: os impactos ambientais, com os problemas mais frequentes, provocados pelo padrão de produção de monocultura trazendo a destruição das florestas e da biodiversidade, a erosão dos solos e a contaminação dos recursos naturais e dos alimentos, e os impactos socioeconômicos, causados pelas transformações rápidas e complexas da produção agrícola implantadas no campo, e os interesses dominantes do estilo de desenvolvimento adotado que provocaram resultados sociais e econômicos.

A modernização da agricultura no Brasil, por ter sido progressiva e pontual, possibilitou diferenças estruturais no espaço rural, principalmente de produção. Ou seja, os produtos mais valorizados, de exportação, permitiram um processo de modernização do país e seu crescimento econômico mais rápido ocorreu em alguns locais, considerados, à época, os principais centros econômicos (BALSAN, 2006). O incentivo governamental via políticas que impulsionaram a exportação de produtos por meio do apoio aos latifúndios fez crescer a desigualdade no campo. Hespanhol (2007) salienta está ideia afirmando que:

A modernização da agricultura, desencadeada no país nos anos de 1950, tornou-se expressiva principalmente a partir da instituição do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), no ano de 1965. O governo federal além de fornecer crédito rural subsidiado aos médios e grandes produtores rurais para investimento, comercialização e custeio da produção realizada em bases

técnicas modernas, construiu e modernizou armazéns, apoiou a expansão do cooperativismo empresarial, criou facilidades para a instalação de indústrias químicas e mecânicas e estimulou a implantação e expansão de agroindústrias processadoras de matérias-primas provenientes do campo. (HESPANHOL, 2007, p. 274)

Os investimentos nos sistemas e tecnologias agrícolas geraram profundas mudanças no campo, priorizando o setor econômico na especialização da produção direcionada para a exportação dos produtos, colaborando assim para a modernização do setor com diferentes modos de produção, nada mais é do que a chamada política agrícola que visa orientar, disciplinar e promover o meio rural, a curto, médio e longo prazo, para manter ou ascender o nível de vida (BLUM, 2001). A expansão da agricultura moderna fez do campo uma grande indústria, tecnificando os meios de produção e alterando a relação homem-meio ambiente.

Essas mudanças tecnológicas possibilitaram considerável redução da demanda da mão-de-obra, ocasionando fortes impactos sociais, tornando-se um fenômeno crescente caso a maioria dos agricultores incorpore o que há de mais moderno em termos de tecnologia disponível para as principais culturas brasileiras (BALSADI et al., 2002). Tal impacto gerado por essas mudanças faz com que a agricultura brasileira viva uma dicotomia em que a produção de capital intensivo e de grande escala dispute desigualmente com propriedades agrícolas tradicionais que produzem para seu próprio consumo, ou para mercados locais com recursos reduzidos.

A história agrícola brasileira está diretamente ligada a história do processo de colonização em que a dominação social, política e econômica da grande propriedade foi privilegiada e imposta como modelo socialmente reconhecido e estimulado pela política agrícola que se preocupou em modernizar e assegurar sua produção, confirmando assim o lugar secundário que a agricultura familiar sempre ocupou na sociedade brasileira (WANDERLEY, 1995).

Para GRAZIANO NETO (1982), a desigualdade da modernização se dá em três níveis distintos: entre as regiões do país, entre as atividades agropecuárias e entre os produtores rurais. E acrescenta: “É fácil mostrar que, em termos regionais, é o Sudeste e o Sul do país que mais se têm modernizado, particularmente os Estados de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul” (GRAZIANO NETO, 1982, p. 45).

Desse modo ICKERT, 1980 apud GRAZIANO NETO, 1982 resume que:

Com a tal modernização, [...] estão nos forçando a dedicar à monocultura. [...] Junto [...], estão vindo [...] técnicas agrícolas que não se casam com a Natureza. As nossas terras estão [...] mais pobres. [...]. Não é justo que continuemos com uma agricultura desse jeito. Nós precisamos ter responsabilidade sobre o futuro e [...] os bens naturais que teremos que deixar pra nossos filhos.

A diversidade da modernização pode ser explicada por meio do processo de adoção e expansão de inovações, ou seja, o agricultor terá que enfrentar barreiras que se antepõem à técnica a ser adotada no processo. Ele resume essas barreiras em: Barreiras psicológicas, onde a avaliação que o agricultor faz do grau de riscos e incertezas que ocorrerão por conta da adoção da técnica moderna; Barreiras econômicas, já que a adoção de técnicas modernas depende do capital que o agricultor tem para investir; e, por fim Barreiras culturais ou de informação, em que à falta de conhecimento ou à falta de cultura impedem ou dificultam a expansão da modernização (GERARDI, 1980).

Apesar dos impactos sociais negativos devido à modernização da agricultura, percebe-se que as questões ambientais têm sido bastante discutidas no mundo inteiro. Os impactos das práticas agrícolas convencionais têm levado a índices agravantes de degradação dos recursos naturais. Assim, o questionamento social do modelo difundido pela “Revolução Verde”, bem como a aceitação internacional e a difusão do conceito de sustentabilidade, têm levado a pesquisa agropecuária a uma crescente busca por modelos alternativos e sustentáveis para a agricultura (MARQUES, et al. 2003).

Na perspectiva de alcançar a sustentabilidade, busca-se um desenvolvimento econômico e ambiental que interajam com as políticas agrícolas, sendo necessário “construir uma racionalidade social e produtiva que, reconhecendo o limite, como condição de sustentabilidade, funde a produção nos potenciais da natureza e da cultura” (LEFF, 2009, p.28).

A dinâmica territorial, observada pelo processo de modernização, mostra o agravamento das questões ambientais, inchamento das cidades, intensificação das lutas sociais, inclusão e/ou exclusão de segmentos sociais e de lugares no processo agrícola. Portanto, o desenvolvimento sustentável tenta solucionar as incoerências das gerações atuais e futuras entre o crescimento econômico, distribuição de renda e a necessidade de conservação dos recursos naturais (DIEGUES, 2001).

O equilíbrio entre o desenvolvimento social, o crescimento econômico e uso dos recursos naturais parte da investigação e da aquisição de um apropriado planejamento territorial que considere os limites da sustentabilidade (FIORILLO, 2012).

1.3 Impactos Ambientais da Monocultura ¹

O modelo agrícola imposto na década de 80 no Brasil e utilizado mundialmente até os dias atuais é altamente questionável quanto à sua sustentabilidade, especialmente porque privilegia o desenvolvimento de novas técnicas, como a transgenia e a monocultura em grandes extensões de terra (ZIMMERMANN, 2009).

A principal característica do processo histórico de modernização da agricultura foi à generalização da monocultura, como forma predominante de produção, simplificando o processo produtivo e reduzindo as necessidades de mão de obra. O modelo tecnológico desenvolvido para essa agricultura esteve basicamente voltado para a produção de monoculturas intensivas de larga escala que, independentemente da espécie a ser cultivada não é sustentável a médio e longo prazo, e seus efeitos indesejáveis são potencializados com o uso inadequado de equipamentos de preparo de solo.

A opção pela monocultura poderá apresentar algumas vantagens associadas e fatores edafoclimáticas que podem favorecer uma determinada cultura (HAVLIN et al., 2005). No entanto, a monocultura está na base das preocupações ambientais ligadas à agricultura e é vista como a antítese do desenvolvimento de uma agricultura sustentável que forneça melhor qualidade de vida ao homem.

Sobre as monoculturas Gliessman enfatiza:

A monocultura é uma excrescência natural de uma abordagem industrial da agricultura, em que os insumos de mão-de-obra são minimizados e os insumos baseados em tecnologia são maximizados com vistas a aumentar a eficiência produtiva. As técnicas de monocultivo casam-se bem com outras práticas da agricultura moderna: a monocultura tende a favorecer o cultivo intensivo do solo, a aplicação de fertilizantes inorgânicos, a irrigação, o controle químico de pragas e as variedades especializadas de plantas. A

¹ Monocultura – lavoura homogênea na qual se cultiva uma única espécie de planta de interesse agrícola.

relação com os agrotóxicos é particularmente forte; vastos cultivos da mesma planta são mais suscetíveis a ataques devastadores de pragas específicas e requerem proteção química (GLIESSMAN, 2000, p.35).

A simplificação dos ecossistemas é a base para o desenvolvimento da monocultura extensiva, sendo esse o principal problema gerado para a manutenção desses ecossistemas (ZIMMERMANN, 2009).

O prejuízo causado pelo modelo de agricultura utilizado nas produções agroalimentares não se restringem apenas ao contexto ambiental, seus impactos negativos ocorrem em praticamente todos os ecossistemas. O aumento da insegurança alimentar que ameaça toda uma sociedade que vem despertando para malefícios causados à saúde e o contínuo êxodo rural a que estão sujeitas as comunidades agrícolas. Estas vão aos poucos perdendo suas identidades e, desalojadas, são obrigadas a abandonar o mundo rural e a agricultura e a buscar alternativas de vida (SOGLIO; KUBO, 2016).

Além dos impactos ambientais causados por esse modelo de produção agrícola, a propagação iludida de que é preciso produzir mais para alimentar, foi o discurso sustentado desde a revolução verde em que a agricultura simplesmente produzia para alimentar, sendo por muito tempo apresentado como a solução para o problema de fome no mundo.

A disseminação em larga escala da prática da monocultura, baseada na utilização intensiva de fertilizantes e controle químico das pragas, uso excessivo de processos mecânicos de preparo dos solos, ocorreu com o desenvolvimento do modelo euro-americano de modernização agrícola após a Revolução Industrial. Anteriormente, a monocultura de culturas temporárias só podia ser praticada por longos períodos em condições muito restritas: em regiões de solos excepcionais ou em regiões de conquista onde a degradação da terra não tinha grande importância (ROMEIRO, 1998).

O desequilíbrio causado pela monocultura suscita problemas de doenças, pragas e plantas espontâneas sem controle e perda de produtividade em razão do desequilíbrio entre as condições físicas, químicas e biológicas do solo causado pela falta de diversidade cultural, quando associado ao preparo inadequado de solo, é ainda muito mais agressivo (GASSEN, 2005).

A forma de utilização dos solos na agricultura tem como desafio conciliar maior produtividade e menor degradação. Com isso, deve-se levar em consideração as

condições de clima e solo de cada região, não podendo ser uniformizadas as práticas adotadas na agricultura, mas sim desenvolvidas de maneira a aliar-se com a sustentabilidade no modo de produção (FERREIRA, 2008).

As explorações agrícolas tem-se tornado, a cada dia, mais complexa quanto às combinações e à aplicação de tecnologia que garantam produções estáveis. Qualquer atividade agrícola que emprega recursos naturais, como água e solo, e usa insumos e defensivos químicos, como fertilizantes e praguicidas, provoca algum impacto ambiental. Contudo, é possível reduzir quaisquer impactos, ao fazer planejamento, ocupação criteriosa do solo agrícola e emprego de técnicas de conservação para cada cultura e região.

1.3.1 Impactos da monocultura em Assentamento Rurais

A luta pela terra através das ocupações e a consequente criação de assentamentos rurais é uma forma de recriação do campesinato, o que pode ocorrer também através de arrendamento, meação, parceria ou compra da terra (GIRARDI; FERNANDES, 2008). Partindo do conceito de que a terra deve exercer a função social², os projetos de assentamentos rurais criados a partir da política de reforma agrária, tiveram o intuito de reduzir as desigualdades sociais e regionais existentes no Brasil.

A política de reforma agrária foi instituída não somente com intenção de promover a alteração da estrutura fundiária, mas também contribuir na produção de alimentos destinados à cesta básica, gerar renda para famílias assentadas, combater a miséria no meio rural, promover a cidadania e a justiça social, além de contribuir na redução da migração para as cidades (GOSCH et al., 2014).

Os efeitos positivos trazidos pela reforma agrária foram a diversificação da produção agrícola, a ampliação do mercado de trabalho e o fortalecimento político dos beneficiários (MAIA et al., 2013). Porém esses conjuntos de efeitos benéficos foram sendo distorcidos e substituídos pelo pacote tecnológico (monocultura, estreitamento do canal de comercialização e endividamento bancário), que hoje é difundido entre uma parcela significativa dos assentamentos rurais, principalmente naqueles onde a área

² Conceito instituído pela Constituição Federal em seu Art. 186 onde a função social da terra é estabelecida quando a propriedade rural atende, simultaneamente, aos seguintes requisitos: I) aproveitamento racional e adequado; II) utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente; III) observância das disposições que regulam as relações de trabalho; IV) exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores.

destinada para produção eram antigas fazendas já bastante degradadas pelas explorações agropecuárias.

A implantação de um modelo de desenvolvimento agrícola apoiado na modernização tecnológica transformou a estrutura de produção fazendo surgir uma nova dinâmica no campo brasileiro, marcada principalmente pela industrialização e urbanização (DA SILVA, 1998). A monocultura adentra áreas de assentamento que são de base familiar, obrigando esses agricultores a se adequarem a nova modalidade de produção, caso a adaptação não ocorra os assentados arrendam seus lotes, prática que vem se tornando corriqueira nesses espaços.

A alteração ambiental e social causada pelo avanço da monocultura em assentamentos é sentida pela redução da diversidade produtiva, fazendo dessa monocultura a principal fonte de renda da propriedade deixando o pequeno agricultor cada vez mais vulnerável e dependente do pacote tecnológico embutido nele. Porém, nem todos os agricultores rejeitam o modo como as propriedades vêm sendo conduzidas. Os que defendem a implantação da prática produtiva nos moldes da monocultura se justificam na experiência adquirida antes de se tornarem assentados, pois já praticavam esse tipo de agricultura diferenciando apenas que o manejo agora é mecanizado.

Seja pela aceitação voluntária ou compulsória a monocultura invade os assentamentos rurais deixando o agricultor à mercê de uma produção condicionada à mecanização, insumos e créditos agrícolas e incentivada por políticas agrícolas na qual são baseadas na valorização do agronegócio em detrimento da produção familiar do campo.

1.4 A Cultura do Milho na Região Nordeste e Sergipe

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta originária da América Pré-colombiana e um dos cereais mais cultivados no mundo, sendo importante para a alimentação humana e animal. Tanto o produto como os seus subprodutos apresentam grande importância na balança comercial de vários países. Atualmente é considerado, junto com o trigo e o arroz, um dos principais cereais do mundo, tendo sua produção estimada na safra 2015/2016, no Brasil, em 82 milhões de toneladas (CONAB, 2016).

O milho é o cereal mais cultivado no mundo e considerado pela FAO (2006) como o cereal com maior potencial de crescimento de demanda, pois, além do progressivo aumento do consumo de carne pelas populações dos países de renda média, como os da Ásia e América Latina, ganha espaço nos Estados Unidos a produção de etanol a partir de milho, que já usa mais de dez por cento de sua produção para este fim.

O Brasil está entre os grandes produtores de grãos, tendo como principais destaques, as produções de milho e soja que a cada ano aumentam sua produção. A safra 2015/16 foi de 210,3 milhões de toneladas, equivalente a 2,6 milhões de toneladas a mais que na safra de 2014/15, que chegou a 207,7 milhões (MAPA, 2016).

Devido a sua relevância nacional e importância econômica e social, o milho é fundamental em diversas cadeias produtivas alimentares (humana e animal), impulsionando a geração de renda dos municípios produtores. A atividade reuniu um conjunto de agricultores com diferentes níveis de tecnificação.

As mudanças ocorridas no cenário agrícola brasileiro, especificamente após a década de 1970, favoreceu o aumento da produtividade do milho. Os maiores ganhos registraram-se após a complementação da nova Lei da Biotecnologia em 2005, que influenciou ganhos na produtividade do milho, ficando constatado após as safras de 2007/2008 (PINAZZA, 2007). O milho no Brasil tem uma produção superavitária, ou seja, o lucro obtido ao final da venda supera o custo de produção, incentivando assim um grande investimento para o desenvolvimento da cultura no país (ABIMILHO, 2015).

A produção de milho tem um papel de destaque no desenvolvimento do Nordeste brasileiro, sendo mais expressiva em áreas de cerrados situadas no oeste baiano, sul do Maranhão e sudoeste piauiense, e em áreas do agreste, localizadas nos estados da Bahia e Sergipe, onde predominam sistemas de produção mais tecnificados (CARVALHO et al., 2010).

No nordeste brasileiro as condições edafoclimáticas permitem o cultivo do milho em toda a sua extensão, em um conjunto considerável de diferentes condições ambientais e diferentes sistemas de produção (CARVALHO et al., 2000). Este produto, principalmente na forma de espiga, possui muita importância econômica devido ao expressivo consumo regional e a utilização como matéria prima de muitos pratos da culinária local, identificando-se aí o grande nicho econômico desta cultura.

Nas regiões brasileiras, com exceção do Nordeste, o milho é cultivado em duas épocas. Uma é a safra de verão sendo plantada entre os meses set/out com colheita nos

meses de dez/jan, que é plantada predominante nas regiões Sul e Sudeste. E a outra é a safrinha plantada na região Centro-Oeste (LANDAU et al., 2010). Segundo Cruz et al., (2010), o termo safrinha é empregado para a cultura de milho de sequeiro semeado nos meses de jan/abr, após a colheita da soja precoce. Um dos fatores limitantes para essa época de plantio são as condições a que são expostas essas culturas, tendo sua produtividade bastante afetada pelas limitações de água, radiação solar e temperatura.

Em Sergipe, a região Agreste é caracterizada por apresentar relevo ondulado e situa-se entre as principais áreas produtoras de alimentos da região nordeste do Brasil (CARVALHO et al., 2000), juntamente com a região centro-sul sergipana essas regiões vem sendo, nos últimos anos, um importante polo de produção de milho, obtendo maior destaque na economia das microrregiões de Carira, Tobias Barreto, Frei Paulo, Pinhão, Nossa Senhora das Dores e Simão Dias (CUENCA et al., 2007).

O plantio do milho no Estado ocorre apenas entre os meses março a junho, coincidindo com a época caracterizada por seus altos índices pluviométricos, e sua colheita ocorre nos meses de outubro a janeiro. Dessa forma, a produtividade dessa cultura pode ser comprometida se a deficiência hídrica coincidir com o período do florescimento, esta que determina a quantidade de óvulos a serem fecundados e, conseqüentemente, a produção de grãos (PENARIOL et al., 2003).

A cultura do milho sempre teve importância produtiva nessa região, porém nos últimos anos sua forma de cultivo passou por transformações relevantes. Inicialmente as técnicas de cultivo eram tradicionais, porém, hoje a cultura passa a seguir totalmente o pacote tecnológico imposto pela agricultura dos anos 80/90: monocultivos, mecanização intensiva e uso de agroquímicos. Essa adoção tecnológica foi responsável pelo aumento da produtividade, e fazendo do milho um importante promotor de uma cadeia produtiva extensa, que integra o setor de insumos, produção, armazenamento, processamento, distribuição, consumo e formação de ambientes institucionais e organizacionais (LEÃO, 2014).

A produção de milho em Sergipe segue totalmente esse pacote tecnológico e contribui para movimentação dessa cadeia produtiva, a atividade ocupa hoje a maior área do Estado com 172,28 mil hectares, segundo dados da produção agrícola municipal (IBGE, 2017), tendo em vista sua importância econômica e geográfica a cultura se torna foco de estudos com relação a sua sustentabilidade. Autores como Oliveira (2011), Oliveira (2016), Santos (2012) e Silva (2016) afirmam que a adoção dessas tecnologias na agricultura é o que garante a produtividade no Estado. No entanto, a absorção desses

pacotes podem acarretar possíveis alterações ao meio ambiente, devido às explorações excessivas da agricultura convencional.

Entre os cultivos produzidos no Estado, o milho tornou-se evidente no cenário regional, fazendo surgir um novo perfil de agricultor e uma mudança no sistema de cultivo onde a produção agora é caracterizada pela monocultura. Porém o monocultivo de milho no polo produtor de Sergipe tem sido apontado como fator de degradação dos solos do agreste, o que pode resultar ao longo do seu uso em uma queda de produção e insustentabilidade no setor agrícola dessa região (SILVA et al., 2013).

O vigente processo de modernização da produção de milho no Agreste e Centro-Sul sergipano teve início no município de Simão Dias em 2003, com a implantação dos primeiros experimentos de competição de cultivares³ pela Embrapa Tabuleiros Costeiros (OLIVEIRA, 2011). Atualmente o município é o segundo maior produtor de milho do Estado, tendo sua produção em torno de 32.752 toneladas e área plantada de 30.760 hectares segundos dados do IBGE (2016).

Essa região apresenta solos das classes dos Argissolos e Cambissolos, além de outros menos expressivos. Os Argissolos Amarelo ou Vermelho Amarelo caracterizam-se por possuírem horizonte B textural, alta CTC e saturação por bases (EMBRAPA, 2006). São classes de solos que sofreram intemperismo químico, mas não o suficiente para que os principais nutrientes, necessários à produção agrícola, fossem retirados do sistema.

Os solos da região produtora de milho em Sergipe sofrem os maiores impactos ocasionados pelas práticas agrícolas em sistema de monocultura, pois a cada ano buscar-se-á expandir áreas além de intensificar o uso de tecnologias que possam garantir uma boa produtividade (SANTOS, 2012).

Uma possível limitação para o uso agrícola desses solos está relacionada com a sua capacidade de drenagem, sendo considerado imperfeitamente drenado, fato explicado pela rápida infiltração que ocorre no horizonte A contrariamente ao horizonte B, causando acúmulo de água na superfície (CARDOSO et al., 2002). Sendo assim indispensável o uso racional e cauteloso, através de práticas de manejo que minimizem os impactos ambientais nessas regiões.

³ Segundo a Lei de Proteção de Cultivares, Lei n.º 9.456/1997, cultivares são espécies de plantas que foram melhoradas devido à alteração ou introdução, pelo homem, de uma característica que antes não possuíam. Elas se distinguem das outras variedades da mesma espécie de planta por sua homogeneidade e estabilidade.

Com a atual realidade, torna-se um desafio buscar uma agricultura sustentável, diante dos impactos causados ao meio ambiente, desde a implantação de uma monocultura. O estudo dessa cultura de grande importância para região nordeste passa a ser cada vez mais necessário, analisando seus aspectos ambientais, econômicos e sociais para que se obtenha uma produção com melhor nível de sustentabilidade a médio e longo prazo.

1.5 Conclusão

Mediante recursos naturais findáveis, torna-se de extrema importância à sensibilização perante as problemáticas socioambientais a qual vem experimentando a humanidade, a exemplo de desmatamentos, degradação do solo, uso irracional de agrotóxicos, mudanças climáticas entre outros, que percorrem ainda, a dimensão social e econômica.

As transformações ocorridas nos meios de produção agrícola induzido pela inserção da tecnologia na cultura do milho em Sergipe, especialmente em Simão Dias, trouxeram lucratividade e melhoria na renda de muitos agricultores que investiram nesse ramo, porém ao longo destas quase duas décadas de exploração da cultura naquela região, os agricultores começam a se deparar com problemas que estão cada vez mais influenciando a expansão da atividade no município, a destacar a grande dependência de insumos para produção, sendo que estes encarecem cada vez mais, a necessidade do uso de pacotes tecnológicos atrelados aos financiamentos adquiridos por muitos produtores para iniciarem suas lavouras a cada ano, ressaltando o atraso na liberação desses financiamentos ao qual muitas vezes só são liberados após o início do plantio no município, obrigando esses agricultores a se endividarem com terceiros informalmente para poder plantar na época adequada a cultura.

É inegável a importância econômica e social da atividade para região, pois está movimentando uma grande cadeia produtiva, seja na geração de empregos diretos e/ou indiretos, ou seja, ligada à produção de alimento *in atura* ou em grãos para ração. Contudo a prudência deve ser levada em consideração no que tange ao meio ambiente, visto que o sistema de produção ao qual essa atividade está sendo desenvolvida é bastante questionável, já que preconiza o uso intensivo de maquinários, insumos

químicos e redução da biodiversidade, acarretando em consequências negativas ao uso do solo e água quando esses não são utilizados de maneira sustentável.

A divergência entre desenvolvimento e meio ambiente não poderá mais se sustentar, pois os sistemas produtivos terão que arcar com a consequência de repor os recursos utilizados, desconsiderando a ideia de que este seria ilimitado, sendo indispensável um manejo sustentável dos recursos naturais de forma que sejam fundamentados em ferramentas que deem suporte no planejamento, utilização, e conscientização de toda sociedade promovendo mudanças na tomada de decisões visando um melhor desenvolvimento local sustentável.

1.6 REFERÊNCIAS

- ABIMILHO – **Associação Brasileira das Indústrias do Milho**. Estatísticas. Disponível em <<http://www.abimilho.com.br/estatisticas>>. Acessado em: 20/12/ 2016.
- ABRAMOVAY, R. **Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil?** Novos Estudos, v.87, p.97-113, 2010.
- ALTIERI, M. A. **Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable**. Agricultura técnica, Santiago do Chile, v. 54, n. 4, p. 371-386, 1994.
- BALSADI, O. V.; et al. Transformações tecnológicas e a força de trabalho na agricultura brasileira no período de 1990 – 2000. Caderno de Agricultura São Paulo, v.49 p. 23-40.
- BALSAN, Roseane. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Campo-Território: revista de geografia agrária**, v. 1, n. 2, p. 123-151, ago. 2006.
- BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da Agenda 21**. Petrópolis: Vozes, 1997.
- BARROS, L.A.; SALAMONI, G.; COSTA, A. J.V. **Reflexões Sobre a Agroecologia: Em Busca de uma Agricultura Sustentável**. XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Realizado de 25 a 31 de julho de 2010. Porto Alegre - RS, 2010. ISBN 978-85-99907-02-3
- BELLEN, H. M. V. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma análise comparativa**. Santa Catarina, 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) -Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.
- _____. **Indicadores de sustentabilidade - um levantamento dos principais sistemas de avaliação**. Cadernos EBAPE.BR - Volume II – Número 1 – Março, 2004.
- BLUM, R. **Agricultura familiar: estudo preliminar da definição, classificação e problemática**. In. TEDESCO, J. C. (org.). Agricultura Familiar: Realidades e perspectivas. 3.ed. Passo Fundo: UPF, 2001. 103 p.
- BUAINAIN, A. M. **Agricultura Familiar, Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável: questões para debate**. Brasília: IICA, 2006.
- CARDOSO, E. L.; SPERA, S. T.; PELLEGRIN, L. A.; SPERA, M. R. N. **Solos do Assentamento Mato Grande - Corumbá, MS: caracterização, limitações e aptidão agrícola**. Corumbá. Embrapa Pantanal, 36p. 2002. il. (Embrapa Pantanal. Documento, 27).

- CARMO, R. B. A. **A questão agrária e o perfil da agricultura familiar brasileira.** Bahia Agrícola, Salvador, v. 4, n. 1, nov. 2000.
- CARVALHO, H.W.L. de. et al. **Desempenho de híbridos simples no Nordeste brasileiro: safra 2008/2009.** Aracaju: EMBRAPA-CPATC, 2010, 20p. (EMBRAPA-CPATC, Comunicado Técnico, 90).
- CARVALHO, H. W. L.; LEAL, M. L. S.; SANTOS, M. X.; CARDOSO, J. M; MONTEIRO, A. A. T.; TABOSA, J. N. **Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no nordeste brasileiro.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília. v.35, n.6, p.1115- 1123, 2000.
- CAVALCANTI, Clóvis (orgs). **DESENVOLVIMENTO E NATUREZA: Estudos para uma sociedade sustentável.** Recife, 1994.
- CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum.** 2 ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- CONAB. **Indicadores da agropecuária.** Brasília, ano XXV, n.1, , p.01-94, jan.2016.
- CONWAY, G. R.; BARBIER, E. B.. **After the Green Revolution: Sustainable Agriculture for Development.** Londres: Earthscan, 2013.
- CRUZ, J.C.; SILVA, G. H.et al. **Caracterização do cultivo de milho safrinha de alta produtividade em 2008-2009.** In: Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.9,n.2,p.177-188, 2010.
- CUENCA, M. A. G.; MANDARINO, D. C.; SIQUEIRA, O. J. W. **Mudanças na geografia agrícola no âmbito de microrregiões: Sergipe, 1990 e 2004.** Aracajú. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 24 p. 2007. Documentos, 105.
- DIEGUES, A. C. **Desenvolvimento Sustentável ou Sociedades Sustentáveis: Da crítica dos modelos aos novos paradigmas.** In:_____. Ecologia Humana e Planejamento Costeiro. 2.ed. São Paulo: NUPAUB/USP, 2001. p.39-57.
- EHLERS, E. **Agricultura Sustentável: Origens e perspectivas de um novo paradigma.** São Paulo: Livros da Terra, 1996. 178 p.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** SANTOS et.al. eds. – 2.ed. – Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 306p.2006.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Práticas de Conservação de Solo e Água.** Circular técnica 133, Campina Grande, Paraíba. Setembro, 2012.

- FAO. **Food and Agriculture Organization**. Agricultural data: FAOSTAT, 2006.
Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/collections?version=ext&hasbulk=0>>.
Acessado em 05/10/2016.
- FERREIRA, Carlos Magri. **Fundamentos para implantação e avaliação da produção sustentável de grãos**. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA Arroz e Feijão, 2008.
- FIORILLO, C. A. P. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 13 ed. 902 p. São Paulo: Saraiva, 2012.
- FORMIGA, I.M.J; CÂNDIDO, G.A; AMARAL, V.S. **Sustentabilidade do cultivo de melão no assentamento São Romão em Mossoró/RN: determinação dos pontos críticos**. CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária, v. 9, n. 19, p. 57-87, out., 2014.
- GASSEN, D; GALERANI, P.R. **Perdas Repetidas**. Cultivar. Embrapa Soja, Agosto de 2005.
- GERARDI, L. H. de O. **Algumas reflexões sobre modernização da agricultura**. In: Geografia, Rio Claro, v. 5, n. 9/10, p. 19-34, 1980.
- GIORDANO, S. R. **Gestão Ambiental no Sistema Agroindustrial**. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. **Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- GIRARDI, E.P; FERNANDES, B.M. A luta pela terra e a política de Assentamentos Rurais no Brasil: a reforma agrária conservadora. AGRÁRIA, São Paulo, nº 8, pp. 73-98, 2008.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, , p.35, 653 p. 2000.
- GOMES, E.G.; SOARES DE MELLO, J.C.C.B.; MANGABEIRA, J.A.C. **Estudo da sustentabilidade agrícola em um município amazônico com análise envoltória de dados**. Pesquisa Operacional, v.29, n.1, p.23-42, Janeiro a Abril de 2009.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-74382009000100002>
- GOSCH, M.S.; FERREIRA, M.E.; ABDALA, K.O.; SILVEIRA, M.A. **Os Assentamentos Rurais Frente À Expansão Da Monocultura Da Cana-De-Açúcar No Estado De Goiás**. Espaço e Geografia, Vol.17, Nº 1, 2014.
- GRAZIANO, F.N **A questão agrária e ecologia: crítica da moderna agricultura**. São Paulo: Brasiliense,1982. 154 p.

- DA SILVA, J.G. **Uma década perversa: as políticas agrícolas e agrárias nos anos 80**. In: _____. *A nova dinâmica da agricultura brasileira*. 2. ed. Campinas: UNICAMP/IE, 1998. p.105-149.
- HAVLIN, J. L., BEATON, J. D., TISDALE, S. L. & NELSON, W. L. **Soil fertility: na introduction to nutrient management**. Pearson Prentice Hall, 2005.
- HESPANHOL, Antonio Nivaldo. **O desenvolvimento do campo no Brasil**. In: FERNANDES, Bernardo Mançano; MARQUES, Marta Inez Medeiros; SUZUKI, Julio Cesar (orgs). *Geografia Agrária: teoria e poder*. São Paulo. Expressão Popular, 2007. (p. 271-287).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Produção Agrícola Municipal - Lavoura Temporária** – 2016.
- _____. **Pesquisa Agrícola Municipal (PAM)**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?&t=destaques>. Acesso em: jan. 2017.
- LANDAU, E.C.; GARAGORRY, L. F.; et al. **Áreas de concentração da produção nacional de milho no Brasil**. In: XXVIII CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO. 2010. Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo: CD Rom 3750.
- LEÃO, H. C. S. *Análise setorial grãos – milho*. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2014.
- LEFF, H. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 2.ed.Tradução de Lucia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009
- _____. **Agroecologia e saber ambiental**. Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, v. 3, n. 1, 2002. 283 f. Tese (Doutorado em Sistemas de Produção Agrícola Familiar) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- MACHADO, A. M. B.. **Construção coletiva de um saber sobre a floresta na definição dos indicadores de sustentabilidade de Reserva Legal do assentamento Olga Benário**. 2011. 283 f. Tese (Doutorado em Sistemas de Produção Agrícola Familiar) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- MAIA, G.S.; KHAN,A.S., SOUSA, E.P. **Avaliação do Impacto do Programa de Reforma Agrária Federal no Ceará: Um Estudo de Caso**. Economia Aplicada, v. 17, n. 3, pp. 379-398, 2013.
- MAPA. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Safra 2015/2016**. Disponível em:<<http://www.agrucultura.gov.br/comunicacao/noticias/2016/03/producao-brasileira-de-graos-deve-chegar-a-210-milhoes-de-toneladas>>. Acessado em: 20/12/2016

- MARÇAL, M. P. V. **Educação ambiental e representações sociais de meio ambiente: uma análise da prática pedagógica no ensino fundamental em Patos de Minas – MG** (2003- 2004). Uberlândia, 2005.
- MARQUES, João Fernando; et al. **Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2003.
- MASERA O.; ASTIER M.; LÓPEZ, R. S. **Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: El marco de evaluación MESMIS**. México: Mundi-Prensa.160 p.1999.
- MELLO, R.L.; DIAS, N.W.; ROBIM, M.J. Indicadores como instrumento de manejo integrado de microbacia hidrográfica. **Rev. Ambient. Água** vol. 8 (suplemento), Taubaté, 2013. Doi: 10.4136/ambi-agua.1369
- MOURA, L.; ALMEIDA, J.; MIGUEL, L. **Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas: um pouco de pragmatismo**. Redes, v. 9, n. 2, p. 133–155, 2004
- OLIVEIRA, O.S.de.. **Relações entre tecnologia e sustentabilidade da produção de milho em Sergipe a parti de indicadores Biológicos da qualidade do solo**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe. São Cristovão/SE, 2011.
- OLIVEIRA, M.J.S. **Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas de milho em Simão Dias – SE**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe. 103 p., São Cristóvão/SE, 2016.
- PENARIOL, F.G.; FORNASIERI, D.F.; COICEV, L.; BORDIN, L.; FARINELLI, R. **Comportamento de cultivares de milho semeadas em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais na safrinha**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.2, n.2, 2013.
- PINAZZA, L.A. **Cadeia produtiva do milho – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura**. Brasil: IICA: MAPAS/SPA, 2007.
- RABELO, L. S. **Indicadores de Sustentabilidade**. NISAC - Núcleo Interdisciplinar em Sustentabilidade e Áreas costeiras. 2016.
- ROMEIRO, A. R. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. São Paulo: Anna Blume-FAPESP, 1998.Sustentabilidade e Áreas Costeiras, Maio, 2016.
- SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: CDS/UnB – Garamond, 2002.
- SAMBUICHE, R.H.R.; GALINDO, E.P.; OLIVEIRA, M.A.C.; PEREIRA, R.M. **A Diversificação produtiva como forma de viabilizar o desenvolvimento sustentável**

- da agricultura familiar no Brasil. Brasil em Desenvolvimento: Estado, planejamento e políticas públicas.** 2. ed. Brasília: Ipea, p. 61-83. 2014.
- SANTOS, C. **Níveis tecnológicos dos agroecossistemas do milho no Estado de Sergipe.** 2012. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe. 145 p., São Cristovão/SE, 2012.
- SANTOS, et. al. **Aspectos da sustentabilidade no cultivo do milho no estado de Sergipe.** Encontro Nacional de Geografia Agrária, Uberlândia, MG. 2012.
- SILVA, G.D.; PACHECO, E.P.; BARROS, I.; MARTINS, C.R. **Avaliação de Sistemas de Cultivo de Milho na Transição Agreste/Tabuleiros Costeiros de Sergipe.** III Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju- SE, 2013.
- SILVA, T.M.M. **Sustentabilidade do sistema agrícola com milho em agricultura familiar em Simão Dias-SE.** Dissertação (mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)– Universidade Federal de Sergipe, 98 p., São Cristovão/SE, 2016.
- SOGLIO, F.D.; KUBO, R.R. **Desenvolvimento, agricultura e sustentabilidade / organizadores.** Coordenado pela SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 206 p. 2016.
- WANDERLEY, M. de N. B. **O camponês: um trabalhador para o capital.** Cadernos de Difusão de Tecnologia, Brasília: Embrapa, v.2, n.1. p.13 -78, jan./abr.1985.
- ZIMMERMANN, C. L. **Monocultura e transgenia: impactos ambientais e insegurança alimentar.** Veredas do Direito, Belo Horizonte, v.6, n.12, p.79-100, 2009.

CAPÍTULO II

INDICADORES E NÍVEIS DE SUSTENTABILIDADE NA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL DE ATIVIDADES AGRÍCOLAS

2 INDICADORES E NÍVEIS DE SUSTENTABILIDADE NA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL DE ATIVIDADES AGRÍCOLAS

2.1 Introdução

O conceito de Desenvolvimento Sustentável foi propagado a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio 92, motivando uma mudança na forma do homem se relacionar com o meio ambiente, bem como no modo de elaborar, executar e avaliar as políticas públicas de desenvolvimento. Com isso, a adoção do conceito por parte do governo e sociedade, fez com que fosse necessário criar uma forma de medir o crescimento e de garantir a existência de um debate claro e participativo, subsidiando o processo de tomada de decisões vislumbrando o desenvolvimento sustentável (GUIMARÃES; FEICHAS, 2009).

Desde então a necessidade de criar instrumentos que possuem a capacidade de mensurar o quanto este desenvolvimento está influenciando um possível desenvolvimento sustentável, se tornou objeto de várias pesquisas envolvendo todas as dimensões da sustentabilidade. Nesse sentido, os indicadores de sustentabilidade são importantes instrumentos de avaliação da sustentabilidade (COSTA, 2010).

Diversas são as definições de indicadores, que em síntese remetem a construção de critérios para definição das condições de um determinado ambiente. Sendo assim, indicadores de desenvolvimento sustentável são instrumentos essenciais para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado rumo ao desenvolvimento sustentável (IBGE, 2002). Individualmente, condensados em índices, ou integrados em modelos mais complexos, os indicadores constituem um instrumento que permite, a partir da sua interpretação, definir a condição de um sistema como sustentável ou não (COSTA, 2010).

Segundo a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2003), indicador é um parâmetro ou derivados de parâmetros que qualifica informações a respeito de um dado fenômeno, sendo sua principal característica a síntese de um conjunto de informações capturando a essência do que está sendo analisado. Os indicadores de sustentabilidade foram definidos como uma ferramenta de avaliação e devem ser interpretados e politicamente completados com informações qualitativas e científicas.

Para Moura et al. (2004) os indicadores de sustentabilidade se caracterizam como um “conjunto de parâmetros que permitem medir as modificações antrópicas em um determinado sistema e comunicar, de forma simplificada, o estado deste sistema em relação aos critérios e as metas estabelecidas para avaliar a sua sustentabilidade”.

Tecnicamente, um indicador pode ser definido como a função de uma ou mais variáveis, que em conjunto medem uma característica ou atributo de indivíduos em um estudo (QUIROGA, 2001).

A necessidade de monitorar a agricultura, considerando suas diversas atividades, a partir da utilização de indicadores é justificada pela intenção de melhorar aspectos ambientais da exploração agrícola contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável (RODRIGUES et al., 2003). Portanto, a avaliação e o monitoramento da sustentabilidade, através de indicadores, em unidades de produção agrícola, representam a análise pontual da sustentabilidade, ao fazer medições e investigações no interior do ambiente a ser caracterizado (LEONARDO, 2003), selecionando um pequeno conjunto de indicadores, de fácil interpretação e capazes de mensurar a sustentabilidade da relação complexa entre meio ambiente e atividade agrícola.

Os indicadores ambientais devem avaliar a capacidade produtiva e o impacto ambiental da atividade, além de compreender características dos agroecossistemas como sua composição, estrutura e função (MORAES, 2005).

A utilização de indicadores de sustentabilidade distingue-se de outros métodos de avaliação por exigir uma visão integrada, relacionando a economia, o meio ambiente e a sociedade de uma dada comunidade, advertindo sobre as fragilidades e apontando o que precisa ser feito para resolvê-los (PEREIRA, 2008). Dessa forma, os indicadores são formas quantificáveis das características de produtos ou processos úteis de decisão (LUSTOSA et al., 2011), possuindo a capacidade de advertir sobre os riscos e tendências do desenvolvimento (GUIMARÃES, 2011).

Os indicadores devem fornecer informações que auxiliem a tomada de decisão, retratando os processos subjacentes e as relações existentes entre atividade humana e meio ambiente. Portanto, os indicadores devem fazer uma abordagem complementar sendo aplicados para situações específicas, considerando o porte, a região, ouvindo a opinião das partes interessadas, pois estes refletem as prioridades locais. Assim, na definição de indicadores é essencial observar essas questões apresentadas, pois auxiliam na robustez e consistência do índice, que, por sua vez, refletem a realidade do sistema analisado da forma mais realista possível (FEIL; SCHREIBER, 2017).

A possibilidade de estabelecer prioridades, formular políticas locais, compreender e corrigir fatores que pressionam o meio ambiente e as condições socioeconômicas torna-se possível uma vez que sejam utilizados indicadores que meçam e avaliem sistemas em estudo (RODRIGUES; RIPPEL, 2015), gerenciando ações dada à importância da busca por um desenvolvimento cada vez mais sustentável.

2.2 Agricultura Sustentável

A preocupação com as questões ambientais a partir da década de 60 entre elas a concentração industrial, a urbanização e o crescimento econômico e populacional, incitou a busca por soluções viáveis de sustentabilidade e proteção do meio ambiente em diversos países. Nesse contexto, a agricultura se configura como cenário de possibilidades sendo destacado seu papel social, econômico e ambiental na produção do desenvolvimento (SANTANA, 2014).

As insatisfações geradas pelos impactos ambientais causados pela agricultura convencional promoveram o debate acerca da agricultura sustentável (PEREIRA, 2008). A Agenda 21 brasileira destaca que a crescente insatisfação com o momento em que a agricultura moderna se encontra, e a sua contínua expansão, tem causado sérios danos ambientais, agredindo os princípios legais de proteção ao meio ambiente.

A concepção de agricultura sustentável considera o conceito de produtividade sob os moldes da conservação dos recursos naturais através de práticas que preservam e conservam o solo. Sendo o solo um recurso natural essencial para manutenção e continuidade da agricultura, a sua forma de utilização tem como desafio conciliar maior produtividade e menor degradação (FERREIRA, 2008). Nesse sentido, essas questões perpassam na identificação de atributos que garantam boas condições de solo e sanidade das culturas envolvidas, como meio capaz de manter o equilíbrio entre produção, subsistência e meio ambiente.

Medeiros e Laurent (2008, p. 183) destacam que “não há um modelo único de sustentabilidade na agricultura, mas sim, uma diversidade de abordagens que responde a uma diversidade cultural, social e técnica dos agricultores”.

Contrapondo esse modelo agrícola sustentável a agricultura convencional, não resolverá os problemas de fome do mundo, mesmo gerando excedentes na produção, pois na sua grande maioria, é constituída de produtos de pouca utilidade social

(PEREIRA, 2008). Frente a isso, Altieri, 2001, p. 15 reforça a concepção da que a agricultura sustentável seria o alicerce para os problemas não resolvidos pela agricultura convencional.

As estratégias de desenvolvimento convencionais revelaram-se fundamentalmente limitadas em sua capacidade de promover um desenvolvimento equânime e sustentável. Não foram capazes nem de atingir os mais pobres, nem de resolver o problema da fome, da desnutrição ou as questões ambientais. As inovações tecnológicas não se tornaram disponíveis aos agricultores pequenos ou pobres em recursos em termos favoráveis, nem se adequaram às suas condições agroecológicas e socioeconômicas (ALTIERI, 2001, p. 15).

Os efeitos negativos da agricultura sobre o meio ambiente deveriam ser minimizados com a aproximação de práticas sustentáveis de preservação e recomposição da fertilidade, prevenção à erosão e manutenção da saúde ecológica do solo e valorização e conservação da diversidade biológica em paisagens silvestres e domesticadas (GLIESSMAN, 2005). Para este autor “a sustentabilidade, no sentido mais amplo, é uma versão do conceito de produção sustentável - condição de ser capaz de perpetuamente colher biomassa” (GLIESSMAN, 2005, p. 52). Esta condição estaria expressa na capacidade de renovação contínua dos elementos envolvidos e no aproveitamento sustentável dos recursos renováveis.

A agricultura sustentável pode contribuir na produção de energia limpa e renovável, mitigando os problemas ambientais, além de disponibilizar infinitas opções para que os produtores rurais criem agroindústrias, rentáveis e sustentáveis (FAO, 2007), gerando nichos de mercado entre o rural e o urbano, servindo em termos de produtos e serviços que impulsionam uma economia rural baseada em princípios sustentáveis.

A degradação ambiental ocasionada pelo modelo agrícola adotado em decorrência da revolução verde vai além das dimensões ambiental e socioeconômica. Esse modelo afetou o equilíbrio da relação homem-natureza, passando a ilusória sensação de posse perante o meio ambiente e acirrando ainda mais os problemas ambientais.

Frente às mudanças ocorridas nas unidades agrícolas familiares de Simão Dias por meio do uso dos pacotes tecnológicos no cultivo do milho em decorrência do

modelo agrícola vigente é notório o uso abusivo dos recursos naturais no município, sendo imprescindível um realinhamento equilibrado e harmonioso entre o homem e a natureza (SILVA, 2016).

A importância da disseminação de uma produção agrícola em níveis mais sustentáveis garantirá a manutenção de agroecossistemas de base alimentar a médio e longo prazo, assegurando assim um desenvolvimento sustentável que atenda as necessidades da geração presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades como afirma a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1991).

2.3 Avaliação de Impacto Ambiental

No Brasil, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) disciplinada pela Lei 6.938 de 1981 surge como referência mais importante na proteção ambiental, tendo por objetivo “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” (BRASIL, 1981).

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um dos instrumentos da PNMA, que tem por finalidade assegurar a relevância ambiental na tomada de decisão de empreendimentos ou atividades. Nesse sentido entende-se por impacto ambiental “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou, indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente” (CONAMA, 1986).

A consolidação da AIA em tratados internacionais como princípio ambiental, destacado na Declaração do Rio/92, impõe a AIA com um instrumento nacional com efetividade nas atividades planejadas de cunho social, econômico e ambiental que possam vir a ter impacto danoso sobre o meio ambiente (SANTOS, 2013).

Dentre as atividades que demandam avaliações ambientais está a agricultura que através de suas diversas vertentes, são capazes de gerar impactos negativos ou positivos a depender do modo como é conduzida. A poluição dos aquíferos, da atmosfera, o

desmatamento e o uso de práticas degradantes, são considerados os principais impactos negativos gerados pela expansão da agricultura brasileira (FERREIRA, 2000). Impactos positivos gerados por uma agricultura manejada de forma sustentável ocorre com a adoção de práticas que respeitem a capacidade suporte dos ecossistemas, fazendo o uso racional do solo e água, permitindo a manutenção da biodiversidade e contribuindo para uma justiça social e equidade econômica.

Sendo assim, a necessidade de avaliação dos agroecossistemas surgiu a partir da proposta de utilização de indicadores capazes de avaliar a sustentabilidade nas dimensões ambiental, social e econômica. Os indicadores medem condições específicas desses agroecossistemas que são necessárias à sustentabilidade, de forma a determinar o nível ou condição que parâmetros devem manter para funcionar de maneira sustentável (CORRÊA, 2007).

A existência de inúmeros métodos para avaliação de impactos ambientais tem sido desenvolvida com a intenção de orientar produtores rurais que se preocupam com a melhoria do desempenho dos seus sistemas de produção; procurando conciliar boas práticas de manejo com uma gestão ambiental integrada, reconhecendo assim os limites dos recursos naturais, a importância da conservação da biodiversidade e os serviços ambientais fornecidos pelos ecossistemas (RODRIGUES; RODRIGUES, 2007).

Os métodos de AIA, em sua maioria, estão baseados em indicadores de desempenho (BOCKSTALLER et al., 2008). A avaliação de sustentabilidade de estabelecimentos rurais utilizando-se de indicadores de desempenho permite a gestão ambiental integrada, sendo norteadora para a tomada das decisões de manejo, da adoção tecnológica e de sistemas produtivos (RODRIGUES, 2009). Os indicadores desejáveis são variáveis que agregam ou simplificam informações relevantes, tornam visíveis ou perceptíveis fenômenos de interesse e quantificam, medem e comunicam informação (GALLOPÍN, 1997).

Os mecanismos de Avaliação de Impacto Ambiental são ferramentas com finalidade de assistir produtores rurais e tomadores de decisão na escolha das melhores opções de práticas, atividades e formas de manejo a serem utilizadas em um estabelecimento ou região, esclarecendo os pontos limitantes e potenciais do ambiente e as capacidades da comunidade local, visando contribuir para um melhor planejamento do desenvolvimento local (RODRIGUES et al., 2003).

2.3.1 Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental

Os métodos utilizados para Avaliação de Impacto Ambiental são mecanismos estruturados para identificar, coleccionar e organizar dados quantitativos e qualitativos sobre impactos ambientais (ERICKSON, 1994).

Os métodos de avaliação dos impactos ambientais mais utilizados e adaptados à realidade brasileira são: Métodos espontâneos (Ad hoc), Listas de controle (Check-list), Matrizes de interações, Redes de interações (Networks), Mapas de superposição (Overlays), Modelos de simulação, APOIA-Novo Rural.

- **Métodos espontâneos (Ad hoc)** – O método consiste na avaliação empírica de pesquisadores multidisciplinares e experientes no assunto a ser analisado, formulando assim um relatório no qual estão descritas os potenciais impactos que a atividade poderá gerar. As vantagens trazidas por essa metodologia estão na rápida resposta para o problema e o baixo custo na sua aplicação. No entanto, não realiza uma investigação detalhada das intervenções e variáveis ambientais envolvidas, provocando um alto grau de subjetividade de seus resultados. (CARVALHO; LIMA, 2010).

- **Listas de controle (Check-list)** – é método que se faz presente no processo de AIA, fundamentando-se na listagem dos impactos que projeto em questão traria ao meio ambiente, a partir do diagnóstico ambiental realizada por especialistas envolvendo aspectos bióticos, abióticos e socioeconômicos. A vantagem dessa estrutura é a formulação rápida na avaliação qualitativa dos impactos mais importantes. Porém traz como desvantagens a não identificação de impactos diretos e por não considerar a dinâmica dos sistemas ambientais (CARVALHO; LIMA, 2010).

- **Matrizes de interações** – A matriz parte da identificação dos procedimentos que estão gerando um impacto correlacionando às consequências que esse impacto gera ao ambiente. Ou seja, uma matriz é composta de duas listas, dispostas na forma de linhas e colunas em que em uma das listas é enumerada as ações impactantes e na outra os fatores ambientais impactados (CASTRO et al., 2015). Tem como vantagem possibilitar a comparação entre várias alternativas de intervenção, contudo é um método bastante subjetivo, inexistindo uma regularidade na avaliação das interações e a incapacidade de fazer projeções no tempo (CARVALHO; LIMA, 2010).

- **Redes de interações (Networks)** – Criadas no intuito de avaliar impactos indiretos as redes de interação partem da concepção de sistemas a priori, tendendo a favorecer a apreciação dos parâmetros e ações de forma conjunta e simultânea

(RODRIGUES; RODRIGUES, 2007). Neste método não há a previsão da magnitude dos impactos, sua utilização torna-se desaconselhável para a avaliação de impactos, sendo um método não abrangente, pois não se aplica à análise de impactos socioeconômicos e culturais (SANTOS, 2010).

- **Mapas de superposição (Overlays)** – O método consiste na criação de mapas temáticos onde cada mapa representa um compartimento ambiental, através de informações georeferenciadas que quando sobrepostas permite avaliar o impacto ambiental. A metodologia tem como desvantagens a subjetividade dos resultados, a impossibilidade de inclusão de dados não mapeáveis e a difícil integração de impactos socioeconômicos, além de não considerar a dinâmica dos sistemas ambientais (CARVALHO; LIMA, 2010). A principal vantagem deste método é a identificação do impacto e a apresentação direta e espacial dos resultados (BORGES, 2005).

- **Modelos de simulação** – O método de simulação baseia-se em modelos matemáticos que representam os sistemas ambientais. Esses modelos levam em consideração a dinâmica dos sistemas ambientais, as interações entre fatores e impactos e a variável temporal, promovendo a troca de informações e interações das disciplinas e o tratamento organizado de grande quantidade de variáveis quantitativas e qualitativas sendo essas suas principais vantagens (CARVALHO; LIMA, 2010). Suas desvantagens estão em ser uma metodologia que exige altos custos para sua execução e especialistas capacitados (PEREIRA et al, 2014).

- **APOIA-Novo Rural** – Metodologia criada para avaliar o impacto ambiental de atividades agrícolas tradicionais, agro-turismo e outras atividades que venham a ser desenvolvidas no meio rural, se constituindo em uma ferramenta útil na gestão de atividades rurais (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003). A principal vantagem do método esta em associar componentes de diferentes naturezas, permitindo a composição de índices parciais de impacto ambiental para cada dimensão – ecológica, sociocultural, econômica e de gestão (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003).

Os métodos de AIA não são únicos e exclusivos de determinado local a serem aplicados, eles se complementam para que possam assim obter uma análise mais completa do estudo. A utilização de dois ou mais métodos amplia a capacidade de solução do impacto gerado em um determinado ambiente, sendo seu resultado mais fidedigno com os sistemas ambientais envolvidos. As AIAs tem sido instrumentos cada vez mais utilizados para prevenir, mitigar e compensar os impactos negativos de

empreendimentos no meio ambiente e nas comunidades onde estão inseridos (FONSECA et al., 2017).

A determinação de metodologias e indicadores que visem identificar, analisar e avaliar os impactos ambientais com o intuito de desenvolver medidas que mitiguem tais impactos, está sendo cada vez mais imprescindível na construção de um desenvolvimento sustentável.

2.4 Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades Rurais - APOIA-Novo Rural.

O Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades Rurais (APOIA-Novo Rural) surge como possibilidade para a avaliação ambiental de diversas atividades rurais, adaptação tecnológica agropecuária e gestão ambiental integrada (RODRIGUES E CAMPANHOLA, 2003; RODRIGUES et al., 2010); criado devido à carência de uma metodologia adequada para avaliar o impacto ambiental no contexto de um cenário em que as atividades agrícolas tradicionais, agro-turismo e outras atividades são realizadas (RODRIGUES e CAMPANHOLA, 2003).

O Sistema APOIA-Novo Rural tem por objetivo analisar as condições de manejo das atividades produtivas na escala do estabelecimento rural, assessorando os produtores e tomadores de decisão, no intuito de contribuir para o desenvolvimento local sustentável (FILHO et al., 2014)

O sistema APOIA é constituído por um conjunto integrado de 62 indicadores ambientais construídos em matrizes escalares de ponderação, formuladas para a avaliação sistêmica de uma atividade rural, de acordo com cinco dimensões de sustentabilidade: Ecologia da Paisagem, Qualidade Ambiental (Atmosfera, Água e Solo), Valores Socioculturais, Valores Econômicos e Gestão e Administração (RODRIGUES; MOREIRA, 2007).

A descrição de cada Dimensão (FILHO et al, 2002) é dada por:

- **Dimensão Ecologia de Paisagem** é caracterizada por analisar o comportamento ambiental por meio de indicadores referente à fisionomia e conservação dos habitats naturais, sendo eles o cumprimento da exigência legal da reserva e das áreas de preservação permanente, a manutenção de corredores de fauna e a diversidade produtiva e da paisagem, condição de manejo das áreas de produção agropecuária, das atividades não agrícolas, confinamento animal e a contabilidade dos focos de vetores de

doenças endêmicas, dos riscos de extinção de espécies ameaçadas, dos riscos de incêndio e geotécnico e regeneração de áreas degradadas, gerando por fim um Índice de Impacto na Ecologia da Paisagem.

- **Dimensão Qualidade Ambiental (Atmosfera, Água e Solo)** sendo determinada por alterações sofridas nos compartimentos ambientais atmosféricos, água e solo após a implantação da atividade em análise, sendo a qualidade atmosférica composta por indicadores que avaliam a produção de partículas em suspensão e fumaça, a emissão de gases poluentes e causadores do efeito estufa, a geração de ruídos e odores nos estabelecimentos rurais e arredores. A qualidade da água é analisada por meio de aspectos físico-químicos e biológicos das águas superficiais e subterrâneas, além da poluição visual e do impacto potencial de pesticidas, por fim a qualidade do compartimento solo é determinada por parâmetros ligados a fertilidade desse solo antes e após a implantação da atividade em estudos além de verificar informações referentes à erosão resultante ou associada à atividade.

- **Dimensão Valores Socioculturais** traz informações relacionadas à qualidade de vida das pessoas que ocupam a propriedade a serem estudadas, as informações levantadas se refere ao acesso à educação, aos serviços básicos e ao esporte e lazer, às mudanças no padrão de consumo, à conservação do patrimônio histórico/artístico/arqueológico/espeleológico e a características relativas ao emprego, como qualidade, segurança, saúde ocupacional e oportunidade de emprego local qualificado.

- **Dimensão Valores econômicos** aborda informações acerca da renda líquida do estabelecimento com relação à segurança e estabilidade que a nova atividade vem gerando ao proprietário, além da diversidade da fonte de renda domiciliar, distribuição da renda e nível de endividamento. Outro aspecto levado em consideração nessa dimensão é voltado ao valor da propriedade caso essa tenha se alterado devido à atividade implementada e a qualidade de moradia dos residentes. A dimensão tem objetivo avaliar a importância econômica da atividade no estabelecimento e sua contribuição no desenvolvimento sustentável.

- **Dimensão Gestão e Administração** apoia-se em atributos que estão relacionados a dedicação e perfil do responsável, suas condições de comercialização e as disposição dos resíduos gerados pela atividade como também a gestão dos insumos químicos; abordando ainda o relacionamento institucional do estabelecimento no que

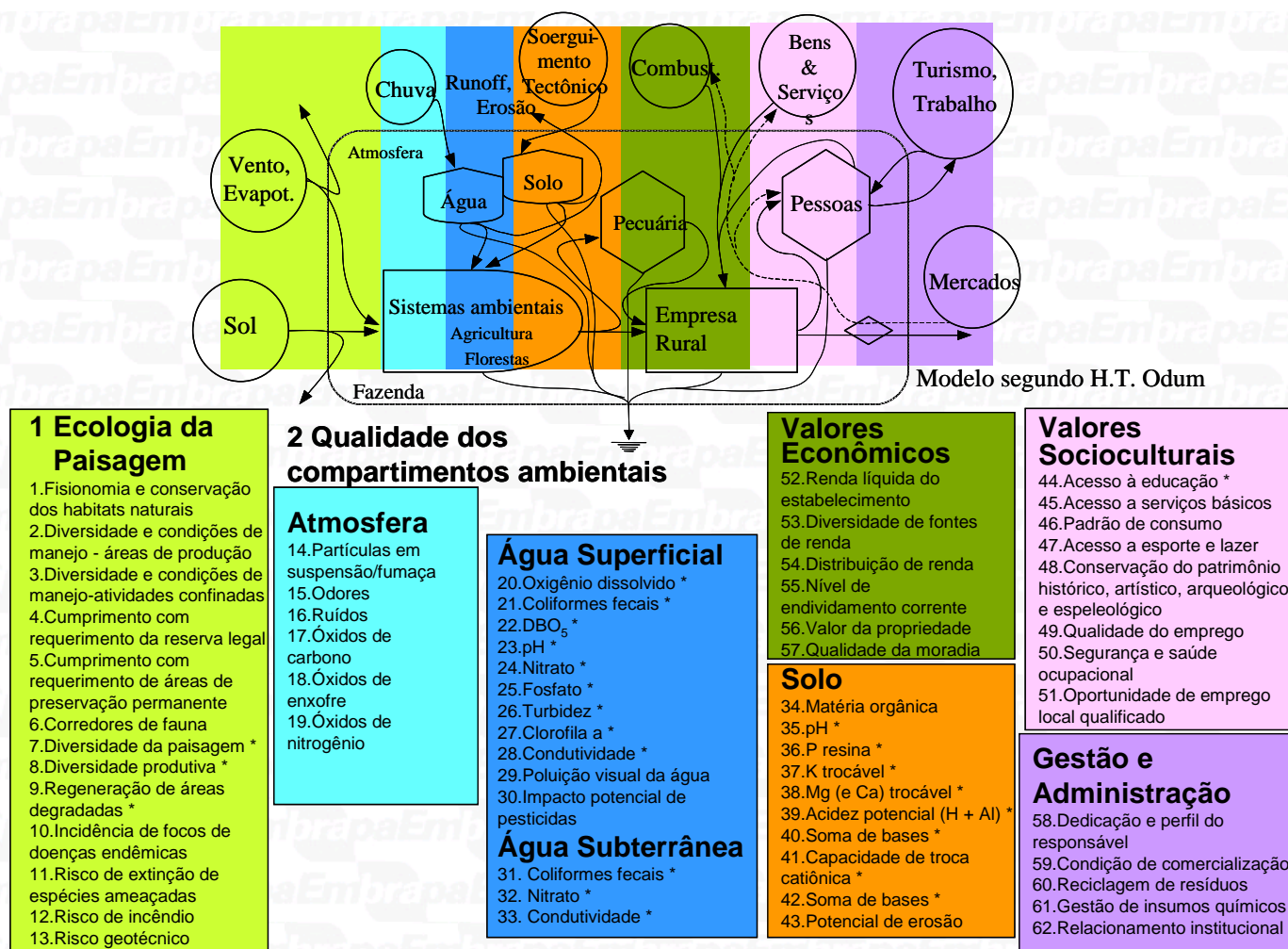
diz respeito ao acesso a assistência técnica, associativismo, certificação e treinamento profissionalizante.

Utilizando o conceito de Pressão-Estado-Resposta (PER) (OCDE, 2003), o APOIA capta, assim, a dinâmica do processo. Nesse caso, não apenas o estado atual do sistema produtivo é indicador de sua sustentabilidade, mas também as pressões a que é submetida e as respostas resultantes.

O modelo PER desenvolvido pelo OCDE baseia-se na ideia de que as atividades antrópicas exercem pressões sobre os sistemas ambientais que tem como consequência a alteração do estado dos recursos naturais em um dado espaço/tempo; sendo assim a sociedade responde a essas alterações no ambiente adotando políticas ambientais a partir da conscientização dessas mudanças (OCDE,1993). Os indicadores de “Pressão” (P) descrevem as pressões que as atividades econômicas e humanas exercem sobre os ativos naturais. Os indicadores de “Estado” (E) fornecem uma visão geral do estado do meio ambiente e de sua evolução no tempo. Os indicadores de “Resposta” (R) demonstram os níveis de respostas que a sociedade sinaliza para os diversos agentes sociais a fim de minimizar os impactos ambientais (MOTA, et al., 2017).

O APOIA-Novo Rural é um método integrado, pois analisa os aspectos ecológicos, socioculturais e econômicos (Figura 1), aptos para avaliações de sustentabilidade na escala de estabelecimentos rurais, contribuindo para uma gestão ambiental equilibrada no desempenho das atividades rurais.

Figura 1 – Integração das cinco dimensões e 62 indicadores do sistema APOIA-Novo Rural



2.5 REFERÊNCIAS

- BOCKSTALLER, C. ; GUICHARD , L. ; MAKOWSKI, D.; AVELINE, A.; GIRARDIN, P. ; PLANTUREUX, S. **Agrienvironmental indicators to assess cropping and farming systems: a review**. Agronomy for Sustainable Development, v.Z8, n.1, p.139-149, Jan./Mar. Z008.
- BORGES, L. A. C. **A legislação como premissa da política e da gestão ambiental**.2005. 190p. Dissertação de Mestrado (Ciências Florestais) - Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG: UFLA, 2005.
- BRASIL. **Lei 6.938 de 31 de Agosto de 1981**. Dispões sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. Disponível em <www.planalto.gov.br> . Acessado em 07/12/2017.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. Resolução n. 001/86, de 23 de janeiro de 1986. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental**. Disponível em <www.mma.gov.br> . Acessado em 07/12/2017.
- CARVALHO, D. L.; LIMA, A. V. **Metodologias para Avaliação de Impactos Ambientais de Aproveitamentos Hidrelétricos**. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Anais. Porto Alegre, 2010.
- CASTRO, M.B.; VILLELA, L.M.A; LAUDARES, S.S.A.; FILHO, L.O.M.; OLIVEIRA, A.L.; BARROS,D.A.; BARBOSA, A.C.M.C.;BORGES,L.A.C. **Metodologias Para Avaliação De Impactos Ambientais**. XI Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, Poços De Caldas – Minas Gerais, 2015.
- CORRÊA, I.V. **Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas em Transição Agroecológica na Região Sul do Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 89f. 2007.
- COSTA, A. **Agricultura sustentável I: Conceitos**. Revista de Ciências Agrárias, v. 33, n. 2, p. 61–74, 2010.
- ERICKSON, P. A. **A practical guide to environmental impact assessment**. San Diego: Academic, 1994. 266 p.
- FEIL, A.A.; SCHREIBERB, D. **Análise da estrutura e dos critérios na elaboração de um índice de sustentabilidade**. Sustentabilidade em Debate - Brasília, v. 8, n.2, doi:10.18472, p. 30-43, 2017.
- FERREIRA, R.M.A. **Avaliação do impacto ambiental e a legislação brasileira**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.21, n°. 202, p.5– 11, jan./fev. 2000.
- FERREIRA, Carlos Magri. **Fundamentos para a implantação e avaliação da produção sustentável de grãos**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2008.

FILHO, L.C.D.; PEREIRA, D.C.O.; RODRIGUES, G.S.; RODRIGUES, I.; MENDES, C.M.I. **Gestão Ambiental de Atividades Rurais no Polo de Agricultura Natural de Ipeúna, SP**. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), v.4, n.2., p.41-48, Dezembro, 2014.

FILHO, L.O.R.; RODRIGUES, I.; FRIGHETTO, R.T.S.; RODRIGUES, G.S.; CAMPANHOLA, C.; BROMBAL, J.C. **Metodologia para Avaliação do Impacto Ambiental em Atividades do Novo Rural – O Caso do Agro- turismo**. Projeto Rurbano-III, NEA/UNICAMP, 2002.

FONSECA, A.; MONTAÑO, M.; MORETTO, E. **A importância do conhecimento científico para o aprimoramento do Licenciamento e da Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 43, Edição Especial: Avaliação de Impacto Ambiental, p. 1-5, dezembro 2017.

GALLOPÍN, G.C. **Indicators and their use: information for decision-making - part one introduction**. In: MOLDAN, B.; BILLHARZ, S.; MATRAVERS, R. (Ed.). Sustainability indicators: a report on the Project on Indicators of Sustainable Development (SCOPE 58). Chichester: J. Wiley, 1997. p. 13-27.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

GUIMARÃES, R.P.; FEICHAS, S.A.Q. **Desafios na Construção de Indicadores de Sustentabilidade**. Ambiente e Sociedade, Campinas v. XII, n. 2 .p. 307-323, jul.-dez. 2009.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Geociências. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2002**. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 195 p. Estudos e Pesquisas. Informação Geográfica; n. 2.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

LEONARDO, H. C. L. **Indicadores de Qualidade de Solo e Água para a Avaliação do Uso Sustentável da Microbacia Hidrográfica do Rio Passo Cue, Região Oeste do Estado do Paraná**, 2003. 131 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2003.

MASERA O.; ASTIER M.; LÓPEZ, R. S. **Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: El marco de evaluación MESMIS**. México: Mundi-Prensa 1999. 160 p.

MEDEIROS, R. M. V. LAURENT, F. As redes de agricultores em favor do meio ambiente na França: Multiplicidade de sistemas de ações e de percepções. In. MARAFON, Glaucio José. PÊSSOA, Vera Lucia Salazar. (org.) **Agricultura, desenvolvimento e transformações socioespaciais: reflexões interinstitucionais e constituição de grupos de pesquisa no rural urbano**. Uberlândia: Assis Editora, 2008.

MOURA, L.G.V.; ALMEIDA, J.; MIGUEL, L.A. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas: um pouco de pragmatismo**. REDES, Universidade de Santa Cruz

do Sul (UNISC), v. 9, n. 2 (maio/ agosto de 2004) - Santa Cruz do Sul: Editora da UNISC, 2004. p. 133-155.

MORAES, L. F. D. **Indicadores de restauração de áreas degradadas na reserva biológica Poço das Antas**, Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. RJ. 111 f. 2005.

MOTA, J.A.; MANESCHY, M.C.; SOUZA-FILHO, P.W.M.; TORRES, V.F.R.; SIQUEIRA, J.F.S.; MATLABA, V. **Uma nova proposta de indicadores de sustentabilidade na mineração**. Sustentabilidade em Debate - Brasília, v. 8, n.2, p. 15-29, ago/2017.

OECD, **Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômicos**. Environmental indicators: development, measurement and use. Paris, 50p, 2003.

_____. Coreset of indicators for environmental performance reviews; a synthesis report by the group on the state of the environment. Paris, 1993.

PEREIRA, D.R. **Avaliação da Sustentabilidade Unidades Familiares de Produção do Alto Rio Pacuí, Montes Claros–MG, por Meio da Metodologia APOIA-Novo Rural**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, Montes Claros, MG: ICA/UFMG, 151 f. 2008.

PEREIRA, J. A. A.; BORGES L. A. C.; BARBOSA, A. C. M. C.; BOREM, R. A. T. **Fundamentos da Avaliação de Impactos Ambientais com estudo de caso**. Lavras: UFLA, 2014. 188 p.

QUIROGA, R. M. **Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado Del arte y perspectivas**. Santiago, Chile: CEPAL/ ECLAC, 2001.

RODRIGUES, G.S.; CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P.J.; QUEIROZ, J.F.; FRIGHETTO, R.T.S.; FILHO, L.O.R.; RODRIGUES, I.; BROMBAL, J.C.; TOLEDO, L.G. **Avaliação de impacto de atividades em estabelecimentos familiares do novo rural** - Jaguariúna : Embrapa Meio Ambiente, 2003. 46 p. - Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio Ambiente, ISSN 1516-4675; 17.

RODRIGUES, G.S.; BUSCHINELLI, C.C. de A.; RODRIGUES, LA.; MEDEIROS, C.B. **A colabora liver esearch initiative for the environmental management of struthio culture**. Brazilian Journal of Poultry Sciences, v.9, n.4, p.ZZ1-ZZ8, Z007.

RODRIGUES, G.S. **Indicadores de sustentabilidade, avaliação de impactos e gestão ambiental de atividades rurais**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.30, n.252, p.80- 89, set./out. 2009.

RODRIGUES, G.S.; RODRIGUES, I. **Avaliação de Impactos Ambientais na Agropecuária . Gestão ambiental na agropecuária**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 310 p. 2007.

RODRIGUES, G.S.; CAMPANHOLA, C. **Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do novo rural**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.38, n.4, p.445-451, 2003.

RODRIGUES, G.S.; MOREIRA, A.V. **An environmental impact assessment system for responsible rural production in Uruguay.** *Journal of Technology Management and Innovation*, v.2, n.1, p.42-54.2007.

RODRIGUES, K.F.; RIPPEL, R. **Desenvolvimento Sustentável e Técnicas de mensuração.** *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - GeAS*, Vol. 4, N. 3. Setembro./ Dezembro. 2015.

SANTOS, I. D. C. **A avaliação de impacto ambiental e a responsabilidade do Brasil diante da degradação ao meio ambiente.** *Interfaces Científicas – Direto*, Aracaju. v.1, n. 2, p. 67-74, 2013.

SANTOS, H. J. **Evolução da Avaliação de Impacto Ambiental para Empreendimentos Rodoviários: Uma Análise Descritiva e Aplicada.** Passa Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2010.

SANTANA, A.P.S. **A Diversificação De Cultivos Na Sustentabilidade Da Agricultura Familiar No Município De Lagarto-Se.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, 90 f. São Cristóvão, SE, 2014.

SILVA, T.M.M. **Sustentabilidade do sistema agrícola com milho em agricultura familiar em Simão Dias-SE.** – Dissertação (mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe. 98 f. São Cristóvão, SE, 2016.

CAPÍTULO III

AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICO DAS UNIDADES FAMILIARES COM PRODUÇÃO DE MILHO EM ASSENTAMENTOS NO MUNICÍPIO DE SIMÃO DIAS/SE.

3 AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICO DAS UNIDADES FAMILIARES COM PRODUÇÃO DE MILHO EM ASSENTAMENTOS NO MUNICÍPIO DE SIMÃO DIAS/SE.

RESUMO

ARAÚJO, C.A. Avaliação do Impacto Ambiental e Socioeconômico das Unidades Familiares com Produção de Milho em Assentamentos no Município de Simão Dias/Se. **2017. 43 p. (Dissertação de mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão – SE.**

A necessidade de avaliar e acompanhar assentamentos de reforma agrária, bem como a implantação de novos, é essencial para o desenvolvimento rural sustentável, uma ferramenta bastante utilizada e reconhecida para esse acompanhamento é a avaliação de impacto ambiental. Historicamente a prática agrícola nos assentamentos do município de Simão Dias envolvia a produção do milho, abóbora, feijão e mandioca. Porém mais recentemente os cultivos foram se especializando nos lotes e hoje a agricultura é caracterizada nessas áreas pela monocultura do milho. O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto ambiental e socioeconômico de unidades familiares produtoras de milho em assentamentos rurais no município de Simão Dias/SE. A avaliação de impacto ambiental e socioeconômico sustentou-se na metodologia do Sistema APOIA- Novo Rural avaliando um conjunto integrado de 62 indicadores ambientais formulados para a avaliação sistêmica de uma atividade rural, de acordo com cinco dimensões de sustentabilidade, sendo Ecologia da Paisagem, Qualidade Ambiental (Atmosfera, Água e Solo), Valores Socioculturais, Valores Econômicos e Gestão e Administração. Considerando as cinco Dimensões, notou-se que as oito propriedades avaliadas nos dois assentamentos apresentaram um Índice de Impacto Ambiental da atividade insatisfatório, ou seja, abaixo de 0,7 que é considerado a linha referência para o nível de sustentabilidade, principalmente nas dimensões que contemplam os Valores Socioculturais e Gestão e Administração.

Palavras-Chave: Monocultura do Milho; Agricultura Sustentável; Desenvolvimento Sustentável.

3 EVALUATION OF THE ENVIRONMENTAL AND SOCIOECONOMIC IMPACT OF FAMILY UNITS WITH MAIZE PRODUCTION IN SETTLEMENTS IN THE MUNICIPALITY OF SIMÃO DIAS / SE.

ABSTRACT

ARAÚJO, C.A. Evaluation of the Environmental and Socioeconomic Impact of Family Units with Maize Production in Settlements in the Municipality of Simão Dias / Se. 2017. 43 p. (Dissertation on Environment and Development). Federal University of Sergipe. São Cristóvão- SE.

The need to evaluate and monitor agrarian reform settlements, as well as the implementation of new ones, is essential for sustainable rural development, a widely used and recognized tool for such monitoring is environmental impact assessment. Historically the agricultural practice in the settlements of the municipality of Simão Dias involved the production of corn, pumpkin, beans and cassava. But more recently the crops were specializing in the lots and today agriculture is characterized in these areas by the corn monoculture. The objective of this study was to evaluate the environmental and socioeconomic impact of corn family units in rural settlements in the municipality of Simão Dias / SE. The environmental and socioeconomic impact assessment was based on the methodology of the APOIA-Novo Rural System evaluating an integrated set of 62 environmental indicators formulated for the systemic evaluation of a rural activity, according to five dimensions of sustainability, such as Landscape Ecology, Quality Environmental (Atmosphere, Water and Soil), Sociocultural Values, Economic Values and Management and Administration. Considering the five dimensions, it was noted that the eight properties evaluated in the two settlements presented an Environmental Impact Index of the unsatisfactory activity, that is, below 0.7 which is considered the reference line for the level of sustainability, mainly in the dimensions that Sociocultural Values and Management and Administration.

Key-words: Corn monoculture; Sustainable agriculture; Sustainable Development.

3.1- INTRODUÇÃO

A desapropriação de terras, consideradas de interesse social para fins de reforma agrária, geralmente resulta em importantes transformações na dinâmica das propriedades, na qual está de privada passa ser uma propriedade estatal ficando sob a responsabilidade do INCRA (CUNHA; NUNES 2008). A organização espacial das terras desapropriadas segue um planejamento feito juntamente com a comunidade o Plano de Desenvolvimento do Assentamento (PDA). O PDA tem a finalidade de orientar o desenvolvimento do assentamento, isto é fase onde o parcelamento do imóvel em lotes é definido e onde delimitam-se as áreas comunitárias, as áreas de preservação ambiental e áreas de uso comum a todos (escolas, igrejas etc.).

A necessidade de avaliar e acompanhar assentamentos de reforma agrária, bem como a implantação de novos, é essencial para o desenvolvimento rural sustentável. Segundo Leite et al (2004, p.45), os impactos dos assentamentos ocorrem em razão das “mudanças que ocorrem na relação do assentamento com o seu entorno” podendo ser definidos em oito eixos temáticos: poder local, participação política e políticas públicas, organização social, configuração produtiva, meio ambiente e ordenamento territorial, demografia, condições de vida e percepção dos próprios sujeitos do processo. Usualmente a AIA é utilizada como ferramenta e reconhecida para esse acompanhamento (GUERRA, 2006).

Pode-se considerar que o procedimento de avaliação de impacto ambiental não se limita apenas à implementação de políticas públicas (processo de licenciamentos ambientais de empreendimento), pois também são instrumentos de auxílio à tomada de decisão dos produtores rurais na escolha de práticas produtivas que sejam economicamente e ambientalmente sustentáveis (RODRIGUES et al., 2003).

As atividades agrícolas são reconhecidamente causadoras de impactos ao meio ambiente (GIORDANO, 2005). Assim, estudos voltados à avaliação do nível de sustentabilidade em áreas agrícolas têm como propósito levar a essas propriedades recomendações de práticas de manejo que mitiguem os efeitos negativos que essas atividades geram ao meio ambiente e potencializem a capacidade produtiva, respeitando o limite dos recursos naturais, para que haja uma melhor gestão ambiental das atividades produtivas promovendo um desenvolvimento rural sustentável.

A agricultura enquanto atividade econômica difere das demais atividades porque em seu processo de produção utiliza diretamente os recursos naturais, além de gerar

impactos que podem afetar o próprio sistema de produção (MARQUES, 2012). Visando um melhor planejamento destas alterações no sistema produtivo, o auxílio quanto as melhores opções de práticas, atividades e formas de manejo devem ser implantadas bem como a necessidade de avaliar os impactos ambientais destas ações (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003).

As mudanças ocorridas nos espaços rurais a partir da modernização dos meios de produção agrícola remodelaram os cenários ambientais e socioeconômicos desses locais. Em Simão Dias a monocultura do milho se tornou uma das principais fontes de renda para o município, passando de uma cultura de subsistência para constituir uma cadeia produtiva que movimenta a economia regional.

Historicamente a prática agrícola nos assentamentos do município de Simão Dias foi envolver a produção do milho, abóbora, feijão e mandioca. Porém, ao longo das últimas décadas os cultivos foram se especializando nos lotes e hoje a agricultura é caracterizada nessas áreas pela intensa produção da monocultura do milho. Nesse sentido, a especialização produtiva tornou-se um aspecto importante a ser analisado no que diz respeito à sustentabilidade ambiental nesses espaços, haja vista que a diversificação de cultivos tem características importantes para sustentação dos sistemas de base familiar.

A busca pela sustentabilidade ambiental da agricultura tem o objetivo de conservar os recursos naturais, reduzindo os fatores que incitam as fragilidades ambientais e que ameaçam a eficiência dos agroecossistemas (SANTANA, 2014). A manutenção dos sistemas ambientais para fins produtivos se respalda na continuidade dos seus recursos garantindo assim a viabilidade econômica e equidade social na concessão dos seus benefícios.

Analisar as prováveis consequências ambientais e sociais das ações antrópicas, partindo de uma abordagem que utiliza de avaliações ambientais tem sido um importante recurso na construção do desenvolvimento sustentável, principalmente no tange a produção agrícola de alimentos. Diante disso, Van Bellen (2006) salienta que para se alcançar o desenvolvimento sustentável é necessário chegar a uma concepção inclusiva e clara do conceito de sustentabilidade, e que este seja transmitido nessas circunstâncias aos vários atores da sociedade.

Dessa forma, o objetivo deste artigo é o de avaliar o impacto ambiental e socioeconômico da produção de milho nas unidades familiares em assentamentos no

município de Simão Dias/SE, utilizando a metodologia do Sistema de avaliação ponderada de impacto ambiental de atividades rurais – APOIA.

3.2 MATERIAL E MÉTODO

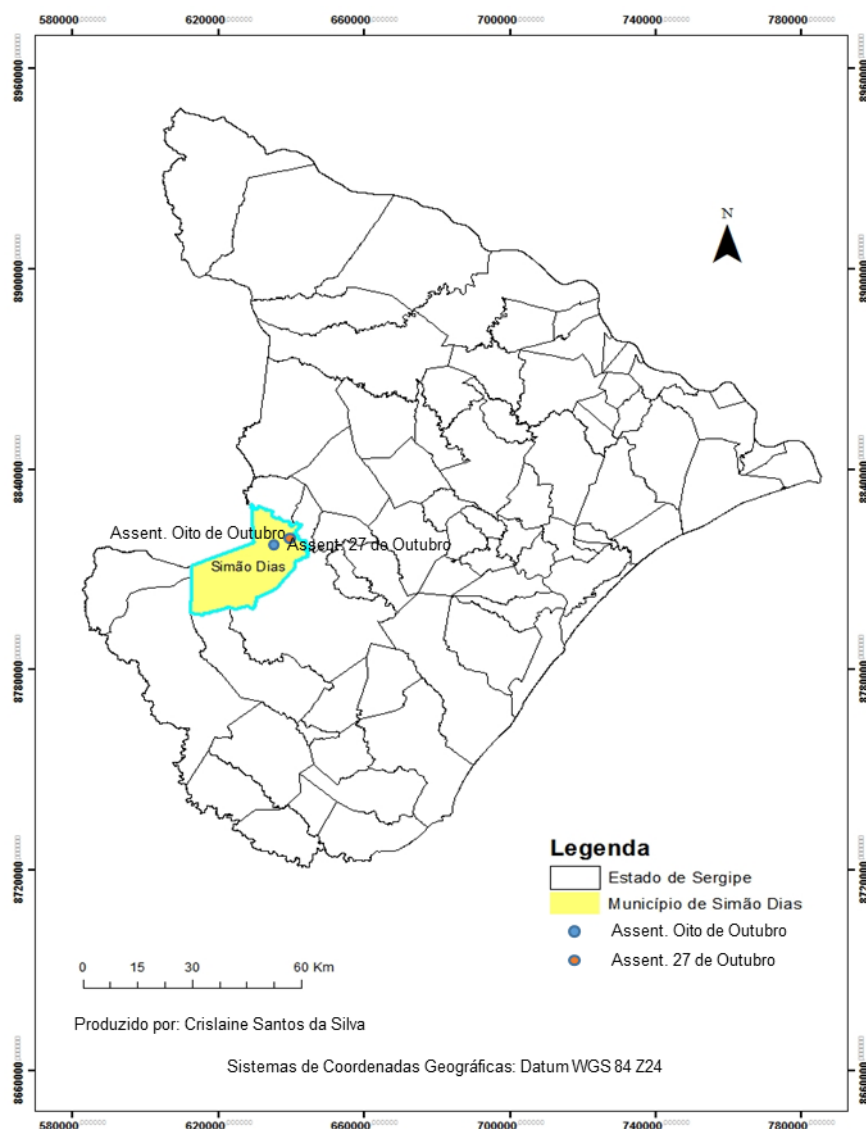
3.2.1 Caracterização da Área de Estudo

A atividade foco de análise para Avaliação do Impacto Ambiental é a produção de milho em sistema de monocultivo em dois Projetos de Assentamento (PA) no município de Simão dias/ SE, sendo o PA. Oito de Outubro e o PA. 27 de Outubro.

O município está entre as coordenadas geográficas de Latitude 10° 43' 56" e Longitude 37° 48' 52" (Figura 02) inserido no antigo Polígono das Secas e, segundo a classificação pela sistemática de Köppen, prevalece no município o tipo climático BSsh'(JACOMINE et al. 1975) , ou seja, muito quente, semi-árido, com estação chuvosa no inverno. A precipitação de chuvas média ao ano é de 880 mm, mais predominante de março a agosto (outono-inverno). É o segundo maior produtor de milho do Estado de Sergipe, gerando emprego e renda aos agricultores da região. Possui uma população total de 38.702 habitantes e a área da unidade territorial é de 564,359 Km² (IBGE, 2010).

Figura 02- Localização da área de estudo

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



O município está inserido entre as bacias hidrográficas do rio Vaza-Barris e do rio Piauí, com rios principais Vaza-Barris, os rios Jacaré, Poção e Caiçá. O volume de água é relativamente grande na época chuvosa, em decorrência do regime de chuvas concentradas. Entretanto, na maior parte do ano eles secam, formando pequenas lagoas em seu leito, que vão secando gradativamente até ocorrerem novas chuvas. Também fazem parte da drenagem do município pequenos riachos, todos intermitentes.

O relevo municipal é representado por pediplanos com ocasionais formas tabulares e cristas. Na parte leste do território encontram-se à presença das serras

residuais que constituem o domo de Simão Dias (SERGIPE, 2013). A vegetação predominante na região é de formação secundária de caatinga hipoxerófila, atualmente bastante devastada (cedendo lugar para pecuária/pastagens e culturas de milho, feijão e mandioca), apresentando remanescentes em pequenas manchas.

Os solos do município são classificados como Neossolos litólicos, que detém uma estrutura arenosa, o Argissolo (Vermelho-Amarelo) que tem uma textura argilosa, o Planossolo, formado por uma textura arenosa, média e argilosa, além da presença de Cambissolos conforme Embrapa (2013) e Sergipe (2013). Sendo o Neossolos e os Argissolo predominantes nas áreas de estudo.

O conhecimento prévio do clima, recursos hídricos, relevo, solo, vegetação e aspectos socioeconômicos influenciaram na condução da pesquisa e na construção de um diagnóstico local que serviu de base para análise do impacto que a atividade em estudo está causando.

Os Projetos de Assentamentos (PA) selecionados na pesquisa estão localizados próximos à sede do município e tem sua base econômica apoiada na monocultura intensiva do milho, pontos que influenciaram na escolha do local de estudo.

O PA Oito de Outubro caracterizou-se como o assentamento mais próspero em Simão Dias; criado por iniciativa do Governo Federal no ano de 1998 possui uma área total de 1.859,9 ha, sendo composto por 81 famílias distribuídas em lotes com 19 hectares cada, o Oito de Outubro se consolidou por sua importância econômica e organizativa (EMDAGRO/PESQUISA DE CAMPO, 2016).

O PA Vinte e Sete de Outubro dista 12 km da sede do município de Simão Dias, criado também por iniciativa do Governo Federal no ano de 1999 possui uma área de 777.813,1 ha com capacidade para 37 famílias assentadas distribuídas em lotes de 19 hectares cada, o assentamento é constituídos em sua maioria por famílias alóctones e que, tradicionalmente, não tinham sua origem na agricultura, diferente dos assentados do Oito de Outubro que as famílias são de origem rural do município de Paripiranga/BA.

3.2.2 Universo da Pesquisa e Seleção das Propriedades

A fase preliminar da pesquisa caracterizou-se como exploratória, pois, utilizou-se de levantamentos a partir de fontes secundárias: material bibliográfico, documental,

estatísticas e outras pesquisas, como também da aplicação de questionários no intuito de caracterizar os produtores que seriam selecionados para participar do estudo, sendo que esses teriam que atender a critérios pré-estabelecidos para serem incluídos nessa fase inicial.

A pesquisa parte de uma abordagem teórica sistêmica, por considerar que o todo é maior que a soma das partes, trabalhando as partes dentro da complexidade dos sistemas agrícolas. Capra (1996) reitera o caráter da abordagem sistêmica afirmando que as propriedades das partes podem ser entendidas apenas a partir da organização do todo, com isso, o pensamento sistêmico concentra-se não em blocos de construção básicos, mas em princípios de organização básica.

Os critérios adotados para seleção dos agricultores foram:

- Agricultores que cultivem milho na propriedade/lote a mais de dez anos em sistema de monocultura;
- Agricultores que residam na propriedade/lote e desenvolve a atividade juntamente com a família;
- Agricultores que manifestem concordância, interesse e autorização em participar da pesquisa. Visitas prévias foram feitas aos assentamentos visando identificar os produtores que se enquadrassem nos critérios do estudo.

Para o questionário adotado, levantaram-se os dados básicos sobre a família, a infraestrutura do lote, a produção, o uso de tecnologia no manejo e os canais de comercialização utilizados pelos produtores, além de verificar o acesso ao crédito, à assistência técnica e outras formas de apoio recebidas por esses agricultores assentados.

A seleção das propriedades partiu da elaboração de uma lista com os produtores que se enquadravam nos critérios estabelecidos e, a partir dessas listas, procedeu-se a pesquisa em cada um dos assentamentos aplicando-se o questionário. Um dos grandes impasses encontrado na seleção das propriedades era a dificuldade em encontrar os agricultores em sua residência e a disponibilidade para participar da pesquisa. No PA Oito de outubro aplicou-se o questionário a 27 assentados e no PA Vinte e Sete de Outubro a 10 assentados (segundo informações do presidente da associação só residem no assentamento 15 famílias e dessas somente 10 manifestaram concordância e interesse em participar do estudo).

Posteriormente a aplicação individual do questionário (apêndice B) a cada produtor, os dados coletados foram analisados e em seguida feito à tipologia por meio de análise multivariada (PIMENTEL, 1990), sendo essa análise realizada pelo Software

Statistical Package For The Social Sciences – SPSS. A análise de Cluster hierárquico foi feita utilizando-se o Método do Vizinho Mais Próximo e como medida Euclidiana, as propriedades foram agrupadas a partir da proximidade e similaridade entre elas, nos quais foram identificados os centroides (produtor típico). Definindo o produtor típico procedeu-se à aplicação do sistema de avaliação APOIA- Novo Rural (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003) doravante nomeadas como P1, P2, P3 e P4 tanto para o assentamento Oito de Outubro quanto para o assentamento Vinte Sete de Outubro.

A avaliação de impactos das atividades rurais nos assentamentos Oito de Outubro e 27 de Outubro que utilizam como sistema de produção a monocultura do milho no município de Simão Dias teve como base a plataforma metodológica do Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades do Novo Rural (APOIA-Novo Rural) (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003) que considera 62 indicadores integrados em cinco dimensões de sustentabilidade (Ecologia da Paisagem, Qualidade Ambiental, Valores Socioculturais, Valores Econômicos e Gestão e Administração), cada indicador dá origem a um índice, que é calculado em uma matriz e convertido automaticamente por função de correspondência em valor de utilidade, numa escala que varia entre 0 (zero, a pior situação) e 1 (um, a melhor situação), os resultados avaliados em cada um dos 62 indicadores são comparados por meio de uma linha de base estabelecida (igual a 0,70) pelo sistema.

Para esse trabalho utilizou-se, também o Sistema de Posicionamento Global - GPS - EXTREX/GARMIN GPS para delimitação das áreas e observação do estado de conservação e manejo atual. Os descritores de alguns indicadores da dimensão Qualidade dos Compartimentos Ambientais – água e solo foram obtidos por meio de coletas de amostra de solo e de água (apêndice C e D) e respondidos após análise laboratorial e/ou utilização de um kit para campo.

O estabelecimento rural constitui-se na escala espacial de análise e, como corte temporal, adota-se a situação anterior e posterior à implantação. As avaliações realizadas nesse trabalho constituíram relatórios individuais entregues a todos os produtores participantes da pesquisa. Conforme os critérios e metodologia estabelecida no método APOIA (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003).

3.3- RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da avaliação do impacto ambiental das atividades rurais desenvolvidas em oito unidades de produção familiar, em dois Projetos de Assentamento (Oito de Outubro e Vinte e Sete de Outubro) no município de Simão Dias/SE, se faz necessário analisar esses cenários partindo da abordagem da influência desses sistemas produtivos no nível de sustentabilidade através de indicadores, para que estes possam apontar as possíveis limitações e potencialidades na qual a atividade vem sendo conduzida, buscando também caminhos para a promoção de níveis mais elevados de sustentabilidade nas explorações da cultura do milho no Centro Oeste Sergipano.

3.3.1- Dimensão Ecologia da Paisagem

A avaliação do impacto ambiental na dimensão Ecologia de Paisagem parte de indicadores com abordagem geográfica e ecológica. A primeira abordagem é pela influência do homem sobre a paisagem e a gestão do território. A segunda enfatiza a importância do contexto espacial sobre os processos ecológicos, levando em consideração a relevância destas relações no que tange a conservação biológica (METZGER, 2001).

As ponderações com relação à dimensão discutida foram fundamentadas a partir das observações nas propriedades selecionadas e complementada pelo entendimento do agricultor juntamente com a aplicação da metodologia proposta.

O Quadro 1.1, mostra os valores dos indicadores que integram a dimensão ecologia da paisagem e o índice de desempenho ambiental da atividade em cada unidade de produção familiar avaliada no Assentamento Oito de outubro.

Quadro 1.1 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Ecologia da Paisagem, em quatro unidades de produção familiar no Assentamento Oito de Outubro, Simão Dias/SE.

ECOLOGIA DA PAISAGEM	UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR			
	P1	P2	P3	P4
Fisionomia e conservação dos habitats naturais	0,72	0,67	0,67	0,74
Diversidade e condição de manejo das áreas de produção agropecuária	0,78	0,78	0,78	0,78
Diversidade e condição de manejo das atividades não agrícolas e confinamento animal	0	0,78	0	0,78
Cumprimento com requerimento de Reserva Legal	0	0	0	0
Cumprimento com requerimento de proteção de áreas de preservação permanente	0	0	0	0
Corredores de ecológicos	0,70	0,70	0,70	0,70
Diversidade da paisagem	0,58	0,47	0,36	0,27
Diversidade produtiva	0,32	0,27	0	0
Regeneração de áreas degradadas	0,80	0,76	0,80	0,70
Incidência de focos de vetores de doenças endêmicas	0,80	0,80	0,80	0,69
Risco de extinção de espécies ameaçadas	0,43	0,43	0,65	0,60
Risco de incêndio	1,00	1,00	1,00	1,00
Risco geotécnico	0,58	0,58	0,58	0,56
Índice de Desempenho Ambiental da atividade na Dimensão	0,52	0,56	0,49	0,53

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

A partir do Quadro 1.1, verifica-se que apenas 40% dos indicadores avaliados nas quatro propriedades obtiveram índice de impacto ambiental da atividade igual ou acima de 0,7, valor definido pelo sistema APOIA como linha base de desempenho ambiental. (RODRIGUES E CAMPANHOLA, 2003).

Dentro da dimensão em análise as principais deficiências encontradas foram quanto à fisionomia e conservação dos habitats naturais na qual 50% (P1 e P4) das propriedades estudadas obtiveram um valor acima da linha base (0,7) e os outros 50% (P2 e P3) encontram-se abaixo da linha. Isso se deve ao fato de que as áreas estudadas fazem parte de um Assentamento de reforma agrária na qual sua forma de obtenção foi via desapropriação, logo já existia uma área perturbada ecologicamente, pois este local já fora desmatadas para formação de pastagem destinada à agropecuária e atualmente está sendo ocupada pela monocultura do milho (Figura 03).

Figura 03- Área de cultivo contínuo do milho no Assentamento Oito de Outubro



Fonte- Acervo Digital do Autor (julho, 2017).

No indicador Diversidade e condição de manejo das atividades não agrícolas e confinamento animal, as propriedades P1 e P3 obtiveram o valor igual à zero por não realizarem esse tipo atividade, que no caso dessas unidades familiares não possuem nenhuma criação animal e não desempenham atividades não agrícolas, definido pelo sistema como sendo restaurante, confeitaria, hotel, matadouro, entre outros listados na planilha. Com relação às propriedades P2 e P4 a existência da prática de criação animal, com predominância dos bovinos de corte e leite.

Quanto ao indicador cumprimento com requerimento de Reserva Legal (RL) destaca-se o índice zero atribuído nas quatro unidades de produção familiares, pois nenhuma das unidades estudadas possui averbação da Reserva Legal. No Demonstrativo da Situação das Informações Declaradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR) o assentamento Oito de Outubro não foi analisado a situação de RL nem Área de Proteção Permanente (APP), influenciando assim o baixo Índice de Desempenho Ambiental da atividade na Dimensão.

Em todas as propriedades foram encontrados corredores ecológicos, porem o índice obtido deste parâmetro está no limite da linha base, requerendo atenção já que estas áreas estão próximas às estradas de acesso ao Assentamento, podendo sofrer algum tipo de perturbação.

Os baixos índices nos indicadores Diversidade da paisagem e diversidade produtiva em 100% da propriedade estudadas, explicam-se porque esses índices são calculados automaticamente pelo sistema APOIA através da variação percentual da média dos índices de Shannon⁴ para habitats e áreas produtivas no indicador diversidade da paisagem e para o indicador diversidade produtivas por meio da variação percentual da média dos índices de Shannon para áreas produtivas e atividades confinadas, ou seja, como esses indicadores utilizados para gerar o índice de Shannon foram abaixo da linha base nas propriedades (P2 e P3) e um pouco acima da linha nas propriedades (P1 e P4) demonstrando que baixa diversidade ecológica das espécies resulta nos baixos valores nestes indicadores. Nas propriedades P3 e P4, com relação ao indicador Diversidade Produtiva a obtenção de valores iguais à zero, está atrelada ao fato de que essas áreas foram totalmente ocupadas pela monocultura do milho, deixando de ter uma diversificação como era antes com milho, feijão e pastagem tornando-se especializadas na sua produção. Para que esse indicador seja favorecido, deverá haver melhorias nos indicadores áreas produtivas, habitats e atividades confinadas já que estes são responsáveis pelo desempenho dos outros indicadores.

A Incidência de focos de vetores de doenças endêmicas apenas a propriedade P4 obteve um índice abaixo da linha base, isso acontece porque nessa unidade o agricultor faz o armazenamento do excedente da produção atraindo assim roedores que são vetores de algumas doenças, chamando a atenção para a necessidade do controle desses animais. As outras três propriedades (P1, P2 e P3) não fazem armazenamento da produção devendo-se a isso o não aparecimento desses vetores.

Outros indicadores que demonstraram limitações foram os relacionados ao Risco de extinção de espécies ameaçadas e a Risco geotécnico, sendo o primeiro fundamentado nos relatos dos agricultores através das experiências cotidianas no campo, onde afirmou o desaparecimento de animais comum às áreas de plantio a exemplo de raposas, tatus, veados e aves, essa ameaça de extinção está ligada a redução da biodiversidade local que obriga essas espécies a procura outros habitats para se abrigarem e também ao fato de que o município de Simão Dias está na rota de comercialização ilegal de animais silvestres segundo o IBAMA. O indicador Risco

⁴ Índice de Shannon- um dos índices mais comumente utilizados para medir diversidade de uma comunidade. fornece a ideia do grau de incerteza em prever, qual seria a espécie pertencente a um indivíduo da população se retirado aleatoriamente (LAMPRECHT, 1990). Este índice dá maior peso para as espécies raras.

geotécnico é relativo ao número de áreas influenciadas por esses riscos, no qual em todas as propriedades analisadas foram encontrados indícios de erosão.

Ressalta-se que somente a propriedade P2 alcançou o limite mínimo da linha base no Índice de desempenho ambiental da atividade com um índice de 0,70, já as outras P1, P3 e P4 não alcançaram essa linha com índices de 0,63 em todas as propriedades, ou seja, dentro da dimensão Ecologia de Paisagem 3/4 das propriedades analisadas a atividade não está contribuindo para um bom desempenho ambiental, demonstrando fragilidade em favorecer um ambiente ecologicamente equilibrado.

As análises dos índices de Impacto Ambiental dos indicadores relativo à Dimensão Ecologia da Paisagem em quatro unidades de produção familiar no Assentamento 27 de Outubro está demonstrado pelo Quadro 1.2.

O Assentamento em questão dista 12 km do Assentamento Oito de Outubro já analisado na mesma dimensão, tendo sua base econômica na monocultura do milho, as propriedades estudadas seguem o mesmo perfil do Assentamento Oito de outubro, são divididos em lotes familiares com 18 hectares cada. Observa-se que nesse Assentamento o Índice de Desempenho Ambiental da atividade teve em 50% de suas propriedades valor que atingiu a linha base de 0,7; estabelecendo, portanto, uma situação mínima desejada na dimensão analisada.

Quadro 1.2 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Ecologia da Paisagem, em quatro unidades de produção familiar no Assentamento Vinte e Sete de Outubro, Simão Dias/SE.

ECOLOGIA DA PAISAGEM	UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR			
	P1	P2	P3	P4
INDICADOR				
Fisionomia e conservação dos habitats naturais	0,76	0,71	0,69	0,78
Diversidade e condição de manejo das áreas de produção agropecuária	0,78	0,75	0,78	0,72
Diversidade e condição de manejo das atividades não agrícolas e confinamento animal	0,78	0	0,78	0,75
Cumprimento com requerimento de Reserva Legal	0,91	0,91	0,91	0,91
Cumprimento com requerimento de proteção de áreas de preservação permanente	0,93	0,93	0,93	0,93
Corredores ecológicos	0,72	0,75	0,72	0,72
Diversidade da paisagem	0,58	0,54	0,41	0,48
Diversidade produtiva	0,27	0,14	0,24	0,60
Regeneração de áreas degradadas	0,80	0,70	0,80	0,70
Incidência de focos de vetores de doenças endêmicas	0,69	0,69	0,79	0,69
Risco de extinção de espécies ameaçadas	0,65	0,60	0,66	0,66
Risco de incêndio	1,00	1,00	1,00	1,00
Risco geotécnico	0,45	0,56	0,69	0,58
Índice de Desempenho Ambiental da atividade na dimensão	0,71	0,64	0,72	0,73

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Dentre os Indicadores avaliados na Dimensão Ecologia de Paisagem 53% obtiveram um desempenho igual ou maior a linha base nas quatro propriedades estudadas para o Assentamento 27 de Outubro.

No indicador Fisionomia e conservação dos habitats naturais dentre as propriedades estudadas a P1, P2 e P4 obtiveram os índices levemente superior a posição da linha base; a área em que estão localizadas essas propriedades possuiu declive acentuado dificultando o avanço da cultura do milho, justificando a conservação dos habitats, situação diferente da propriedade P3 que, por possuir uma área mais plana, implica em favorecimento ao cultivo agrícola em uma maior extensão.

A Diversidade e condição de manejo das áreas de produção agropecuária e das atividades não agrícolas e confinamento animal obtiveram índices acima da linha base em 100% das propriedades que desenvolve a atividade agropecuária, exceto a propriedade P2 que obteve o índice zero devido à ausência de atividades não agrícola e confinamento animal. A existência da criação animal faz com que esses agricultores

não destinem seu lote somente à produção do milho, deixando uma parcela da área para produção de pastagem, que servirá como alimentação animal. Ressaltando que em nenhuma das propriedades existe a prática de atividade não agrícola, como já especificado.

Quanto ao indicador Cumprimento com requerimento de Reserva Legal todas as propriedades obtiveram índices em níveis satisfatórios, segundo dados do cadastro ambiental rural (CAR) realizado no assentamento a área destinada a RL corresponde a 20% estabelecida pela Lei 12.651/2012. No indicador cumprimento da APP por ser um assentamento rural essa área é comum a todos que residem no assentamento, esse indicador avalia não só o percentual da área, mas, também, da condição em que ela se encontra. Conforme o CAR dos 780 hectares que compreende o assentamento Vinte e sete de Outubro aproximadamente 54 hectares são de área de preservação permanente com vegetação preservada, principalmente em áreas onde o declive é maior, a exemplo das áreas que abrangem o rio Vaza Barris (Figura 04), justificando os valores acima da linha base.

Figura 04- Área de Preservação Permanente - Mata Ciliar no Rio Vaza Barris porção que corta o Assentamento Oito de Outubro e Vinte e Sete de Outubro em Simão Dias/SE.



Fonte- Acervo Digital do Autor (2017).

O indicador Diversidade da paisagem e Diversidade produtiva manteve os índices abaixo da linha base, situação já esperada, visto que a presença do monocultivo reduz a biodiversidade local se destacando como atividade bastante influente.

Os baixos valores relacionados à Incidência de focos de vetores de doenças endêmicas estão associados principalmente pela presença de roedores que são atraídos pelo milho que fica armazenado em galpões ou silos bag próximo às casas dos agricultores.

O impacto direto das atividades rurais desenvolvidas no assentamento com o risco de extinção de espécies ameaçadas contribui para os baixos índices no indicador, o desmatamento ocorrido para a implantação da atividade fez com que espécies ali existentes procurassem abrigo em outros locais.

A avaliação positiva no indicador Risco de Incêndio se deu pela eliminação do uso do fogo como forma de manejo nas práticas agrícolas, a sensibilização dos agricultores ficou evidente na fala deles expondo a seu modo os malefícios que essa prática traz ao solo e o risco as vegetações.

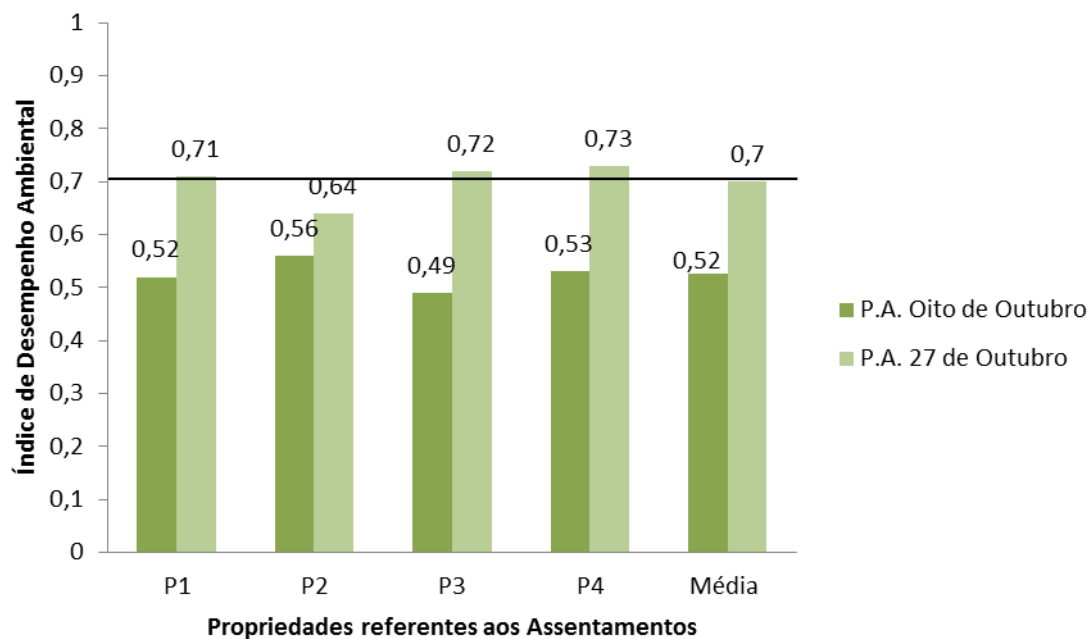
A presença de pontos com indício de degradação física do solo nas áreas produtivas dos lotes reflete os baixos índices em 100% das propriedades, a ausência de cobertura nos solos e emprego de operações do plantio a colheita de forma totalmente mecanizada, com o uso de grade aradora em condição de solo com umidade inadequada, nessas áreas potencializam o aparecimento desses fenômenos físicos de degradação desses solos; a adoção de praticas conservacionistas são medidas que influenciariam positivamente esse indicador, reduzindo o risco de erosão e contribuindo para melhoria produtiva da cultura.

O desempenho ambiental referente à Ecologia de Paisagem da monocultura do milho pode ser considerado insustentável no Assentamento Oito de Outubro, com média nessa dimensão igual a 0,52, estando distante da linha base sugerida de 0,7; e no Assentamento Vinte e Sete de Outubro a média na dimensão foi igual a 0,7, considerado satisfatório. Os indicadores que limitam o desenvolvimento da atividade nessa dimensão foram àqueles relativos à diversidade da paisagem e produtiva e no indicador riscos geotécnicos em ambos os Assentamentos estudados, sendo esses resultados consequência do modelo produtivo adotado na região e no assentamento Oito de Outubro a ausência do registro do cadastro ambiental rural constando as áreas de reserva legal e a área de proteção permanente fizeram com que os indicadores obtivessem um valor igual a zero, influenciando os baixos índices na dimensão. Os resultados do Índice de desempenho ambiental da atividade na dimensão Ecologia de Paisagem, referente aos Assentamentos Oito e Vinte e Sete de Outubro, assim como suas respectivas médias, estão representados na Figura 05.

Estudos desenvolvidos por Silva (2016) em povoados no município de Simão Dias e por Oliveira, 2016 no Assentamento Oito de outubro, avaliando os níveis de sustentabilidade pelo método IDEA, afirma que a pouca diversidade de cultivos, o uso de fertilizantes e agrotóxicos e a predominância da monocultura do milho influenciou para obtenção de maiores índices de degradação aos recursos naturais, principalmente pelo modo de como vem sendo conduzido o manejo das atividades agrícolas nessa região. Essas pesquisas ressaltam a importância de ações que mitiguem os impactos que

essa atividade vem causando ao longo dos anos nessa região, visando sua continuidade de maneira ecologicamente sustentável.

Figura 05- Índice de desempenho ambiental da atividade na dimensão Ecologia de Paisagem, referente aos Assentamentos Oito de Outubro e Vinte e Sete de Outubro no município de Simão Dias, assim como suas respectivas médias.



Fonte: O Autor, 2017.

3.3.2- Dimensão Qualidade dos Compartimentos Ambientais

A dimensão Qualidade dos Compartimentos Ambientais compreende as alterações na qualidade da atmosfera, da água e do solo, de acordo com influências sofridas pela implantação da atividade em avaliação (RODRIGUES et al., 2003). Com relação à aplicação do sistema APOIA nos assentamentos estudados, relativo a essa dimensão, vale ressaltar que na sub-dimensão qualidade da água subterrânea, foi excluído o indicador já que há a ausência dessa fonte de água nas propriedades, sendo o armazenamento de água feito em cisternas via captação de água da chuva.

As avaliações da Qualidade dos Compartimentos Ambientais foram amparadas a partir de observações de campo, coleta e análise laboratorial (apêndices C e D) e, também do entendimento dos agricultores entrevistados.

3.3.2.1- Atmosfera

A poluição atmosférica é definida pela Resolução COMANA nº3 como sendo qualquer forma de matéria ou energia com intensidade, concentração, tempo ou características que possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e à qualidade de vida da comunidade (BRASIL, 1990).

Os seis indicadores selecionados pelo APOIA como integrantes do grupo de poluentes serviram para balizar a qualidade do ar influenciado pela atividade. Os indicadores óxido de carbono, de enxofre e nitrogênio têm como suas principais fontes geradoras respectivamente: a queima incompleta de combustíveis de origem orgânica, como combustíveis fósseis, biomassa, etc. originam, principalmente, da queima de combustíveis que contêm enxofre, como óleo diesel, óleo combustível industrial e gasolina; são ocasionados a partir do processo de combustão (PEREIRA, 2008).

Os indicadores relacionados aos impactos na atmosfera não expressaram influência negativa nos dois Assentamentos na qual a atividade foi avaliada. Esse comportamento também foi verificado em trabalhos que aplicaram o APOIA voltado para avaliação do impacto ambiental, sendo que a atividade em avaliação foi à horticultura orgânica e convencional que obtiveram valores satisfatórios, demonstrando a pouca influência da atividade independente do manejo adotado (RODRIGUES et al., 2003).

No Quadro 1.3 está representado os Índices de Impacto Ambiental da atividade nos Indicadores da Qualidade Atmosfera nas quatro propriedades estudadas no Assentamento Oito de Outubro. Como explanado anteriormente o desempenho ambiental dessa dimensão mostrou-se satisfatórios tendo seus índices acima da linha de referência. Chama a atenção as propriedades P2 e P3 com índices imediatamente abaixo das demais, se justificando pelo motivo de que essas propriedades estão localizadas as margens da estrada que dá acesso ao assentamento Vinte e Sete de Outubro.

Quadro 1.3 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Qualidade dos Compartimentos ambientais – atmosfera, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Oito de Outubro, Simão Dias/SE.

QUALIDADE DOS COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS – ATMOSFERA	UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR			
INDICADOR	P1	P2	P3	P4
Partículas em suspensão/fumaça	1,00	1,00	1,00	1,00
Odores	0,97	0,94	0,97	0,97
Ruídos	0,94	0,92	0,94	0,97
Óxidos de carbono/ Hidrocarbonetos	0,79	0,70	0,70	0,72
Óxidos de enxofre	0,70	0,69	0,70	0,76
Óxidos de nitrogênio	0,70	0,70	0,70	0,70
Índice de Desempenho Ambiental da atividade na dimensão	0,85	0,82	0,83	0,85

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

O Comportamento dos Índices do Impacto Ambiental da atividade nos indicadores da sub-dimensão qualidade Atmosfera nas quatro unidades de produção familiar no Assentamento 27 de outubro está apresentado no Quadro 1.4. Em consonância com o Assentamento Oito de Outubro os Índices da dimensão analisada também tiveram seus valores acima da linha base, no entanto o desempenho no Assentamento foi ligeiramente maior, fato ligado à localização das propriedades por estarem distantes de vias de acesso.

Quadro 1.4 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Qualidade dos Compartimentos ambientais – atmosfera, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Vinte e Sete de Outubro, Simão Dias/SE.

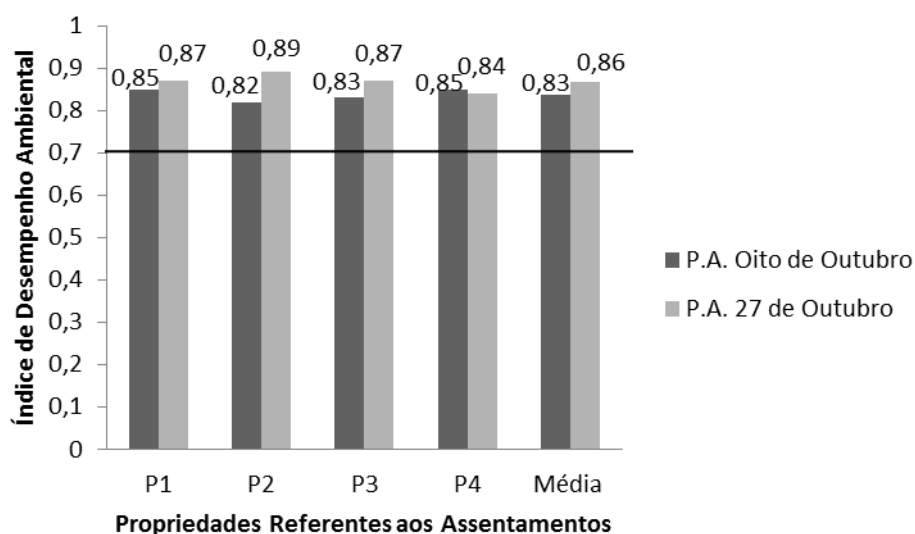
QUALIDADE DOS COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS – ATMOSFERA	UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR			
INDICADOR	P1	P2	P3	P4
Partículas em suspensão/fumaça	1,00	1,00	1,00	1,00
Odores	0,98	0,98	0,97	0,97
Ruídos	0,98	0,97	0,97	0,97
Óxidos de carbono/ Hidrocarbonetos	0,87	0,85	0,87	0,72
Óxidos de enxofre	0,70	0,85	0,70	0,70
Óxidos de nitrogênio	0,70	0,70	0,70	0,70
Índice de Desempenho Ambiental da atividade na dimensão	0,87	0,89	0,87	0,84

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

O desempenho ambiental referente à Qualidade da Atmosfera da atividade monocultura do milho pode ser considerado satisfatório nos assentamentos Oito de

Outubro e Vinte e Sete de Outubro, com média nessa dimensão igual a 0,83 e 0,86, respectivamente, sendo esses valores acima da linha base de 0,7. Os resultados do Índice de desempenho ambiental da atividade na dimensão Qualidade dos Comportamentos Ambientais na sub-dimensão Atmosfera, referente aos Assentamentos Oito e Vinte e Sete de Outubro, assim como suas respectivas médias, estão representados na Figura 06.

Figura 06- Índice de desempenho ambiental da atividade na dimensão Qualidade dos Compartimentos ambientais – atmosfera, referente aos Assentamentos Oito e Vinte e Sete de Outubro no município de Simão Dias, assim como suas respectivas médias.



Fonte: O Autor, 2017.

3.3.2.2- Água

A composição natural e a verificação de indícios de poluição ou contaminação das águas podem ser avaliadas por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. Esta avaliação é fundamental para determinação da adequabilidade das águas em função do uso requerido (MATTA et al., 2010).

A análise dos indicadores de qualidade dos Compartimentos Ambientais – Água foi realizada a partir da coleta e análises de amostras das oito propriedades selecionadas para o estudo. Foram realizadas, também, análise de campo, utilizando-se kit

microbiológico com meio de cultura em forma de gel desidratado para determinação simultânea de E. Coli e coliformes totais.

- Água superficial

A avaliação da qualidade da água superficial, referente aos cursos d'água encontrado nas oito propriedades estudadas nos dois Assentamentos analisados obteve um Índice do Impacto Ambiental considerado adequado contribuído para melhores níveis de sustentabilidade na atividade.

Por meio do Quadro 1.5 pode-se verificar os índices de impacto ambiental dos indicadores relativo às águas superficiais nas quatro propriedades no assentamento Oito de Outubro. O Desempenho dos indicadores nas propriedades foi considerado satisfatório em sua grande maioria, excetuando-se os indicadores DBO₅ que obteve índices muito abaixo da linha base. Esse parâmetro tem como referência 10 mg/L O₂, que é limite máximo permitido para as águas doces da classe 3 pela Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005), e as propriedade P1, P3 e P4 alcançaram valores de 7,2, 7,2 e 9,6 respectivamente, ou seja, valores próximos ao limite máximo aceitável pela resolução.

O indicador relacionado ao Impacto Potencial de Pesticidas não atingiu um índice satisfatório no assentamento Oito de Outubro. Contudo está dentro do limite mínimo preconizado pela linha base onde 100% das propriedades tiveram os valores de 0,7, isso se deve ao fato da utilização de agrotóxicos na época do plantio do milho, o uso de herbicidas se dá em 100% das propriedades estudadas, a não utilização de inseticidas está ligado ao uso de sementes transgênicas resistentes ao ataque de lagartas, principal praga na cultura. Oliveira (2016) encontrou resultados semelhantes com relação ao indicador uso de agrotóxicos em propriedades pesquisadas no assentamento afirmando ter apresentado níveis de sustentabilidade conceituados como péssimo e ruim, concluindo que o uso de agrotóxicos gera externalidades no meio ambiente e na saúde humana, sendo que muitos desses impactos no longo prazo ainda são desconhecidos.

Quadro 1.5 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Qualidade dos Compartimentos ambientais – Água Superficial, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Oito de Outubro, Simão Dias/SE.

QUALIDADE DOS COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS – ÁGUA SUPERFICIAL	UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR			
INDICADOR	P1	P2	P3	P4
Oxigênio dissolvido	0,88	-	0,95	0,93
Coliformes fecais	0,80	-	0,93	0,80
DBO ₅	0,44	-	0,44	0,07
pH	0,99	-	0,99	0,99
Nitrato	1,00	-	1,00	1,00
Fosfato	1,00	-	1,00	1,00
Turbidez	0,98	-	0,98	0,99
Clorofila a	1,00	-	1,00	1,00
Condutividade	0,94	-	0,95	0,94
Poluição visual da água	1,00	-	1,00	0,73
Impacto potencial de pesticidas	0,70	-	0,70	0,70
Índice de Desempenho Ambiental da atividade na dimensão	0,88	-	0,90	0,83

(-) Ausência de água superficial na propriedade excluindo-se assim a análise do indicador.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Os indicadores oxigênio dissolvido, coliformes fecais, pH, nitrato, fosfato, turbidez, clorofila e condutividade apresentaram valores satisfatórios de sustentabilidade, sendo um importante recurso para manutenção da atividade.

A análise dos Índices de Impacto Ambiental dos Indicadores relacionado à Água Superficial no Assentamento Vinte e Sete de Outubro pode ser visto através do Quadro 1.6 na qual demonstrou um desempenho aceitável.

Dentre as quatro propriedades estudadas apenas a P1 alcançou um índice de desempenho ambiental da atividade ligeiramente acima da linha base. Os indicadores que limitaram o melhor desempenho do índice foram os coliformes fecais que obteve o resultado bastante próximo ao valor estabelecido na resolução CONAMA 357/2005, onde o limite para esse indicador é de 2500 coliformes termotolerantes por 100 mililitros e o encontrado na amostra foi de 2400 atribuindo-se assim o índice 0, inviabilizando a utilização dessa água, mesmo que para dessedentação⁵ de animais; as bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de

⁵ Onde os animais mitigam a sede em qualquer local onde se acumula água; podem ser bebedouros, lagos, ribeirões, açudes, etc.

contaminação fecal, sendo que a determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica (BARIANI, 2010).

A DBO₅ também contribuiu no pouco desempenho da propriedade P1, por obter o valor 7,2, ou seja, próximo ao limite estabelecido pela resolução. O mesmo ocorreu com o indicador Clorofila que alcançou um índice abaixo da linha base, fato atribuído ao seu resultado de 39,1 µg/L está próximo ao valor máximo (60 µg/L) para os padrões do parâmetro com base na resolução.

A propriedade P3 apresentou o mesmo comportamento no valor do indicador Coliformes Fecais, sendo que nestas propriedades a amostra coletada obteve um resultado muito acima do limite preconizado na resolução, com 3840 colônias/100 ml.

A propriedade P4 teve índices satisfatórios na maioria dos indicadores analisados, chamando-se atenção apenas para o indicador relativo à DBO₅ sendo atribuído um índice 0 por este apresentar um resultado acima do padrão para o parâmetro.

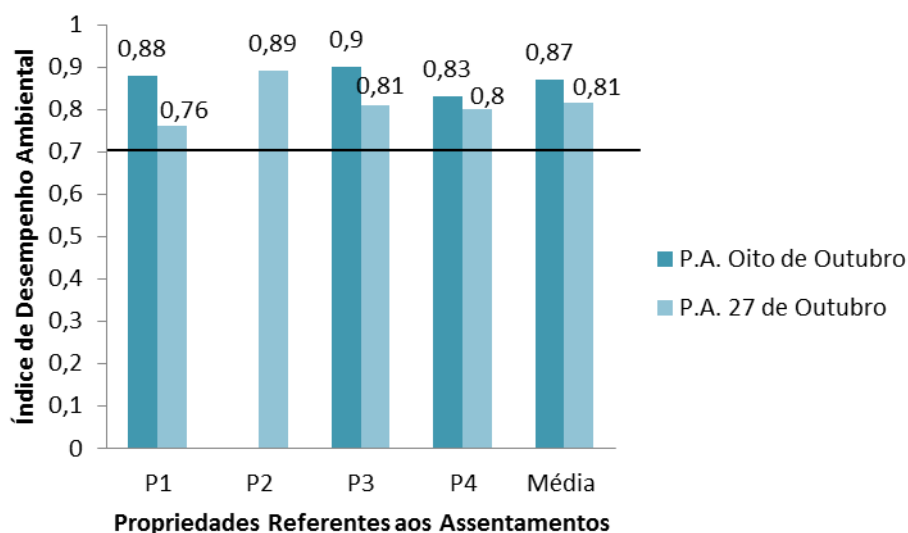
Quadro 1.6 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Qualidade dos Compartimentos ambientais – Água Superficial, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Vinte e Sete de Outubro, Simão Dias/SE.

QUALIDADE DOS COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS – ÁGUA SUPERFICIAL	UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR			
INDICADOR	P1	P2	P3	P4
Oxigênio dissolvido	1,00	0,92	0,92	0,87
Coliformes fecais	0,00	0,86	0,00	0,66
DBO ₅	0,44	0,72	0,91	0,00
pH	0,99	0,99	0,99	0,99
Nitrato	1,00	1,00	1,00	1,00
Fosfato	1,00	1,00	1,00	1,00
Turbidez	0,95	0,96	0,70	0,99
Clorofila a	0,64	1,00	1,00	1,00
Condutividade	0,95	0,95	0,95	0,95
Poluição visual da água	0,73	0,73	0,67	0,67
Impacto potencial de pesticidas	0,70	0,70	0,70	0,70
Índice de Desempenho Ambiental da atividade na dimensão	0,76	0,89	0,81	0,80

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

O comportamento do desempenho ambiental das oito propriedades dos dois Assentamentos analisados referente à sub-dimensão Água Superficial, assim como suas respectivas médias esta representado na figura 07.

Figura 07- Índice de desempenho ambiental da atividade na dimensão Qualidade dos Compartimentos ambientais – Água Superficial, referente aos Assentamentos Oito e Vinte e Sete de Outubro no município de Simão Dias, assim como suas respectivas médias.



Fonte: O Autor, 2017

3.3.2.3- Solo

A qualidade de um solo pode ser mensurada a partir das alterações físicas, químicas e biológicas que esse recurso natural poderá sofrer, caracterizando o estado atual desse solo e propondo meios para mitigar seu nível de degradação futuro (MARTINS et al., 2010).

Para avaliar os indicadores da referida dimensão foram coletadas amostras indeformadas de solo na camada superficial de 0-20 cm nos lotes das propriedades selecionadas pelo estudo, ou seja, áreas com sistemas de produção baseado na monocultura do milho. Utilizou-se como referência dados coletados em área de mata próximos as áreas de cultivo com milho (SILVA, 2015). A análise do solo é uma importante ferramenta norteadora da atividade agrícola, pois é através dela que o

produtor pode saber a respeito da qualidade do seu solo e quais suas principais limitações com relação à fertilidade, que é o caso do atributo analisado pelo sistema.

O Quadro 1.7 expõe os Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores sobre a qualidade do solo nas quatro propriedades selecionadas no Assentamento Oito de Outubro. Constata-se que apenas a propriedade P2 obteve um índice de desempenho ambiental abaixo da linha base, com 0,68, os indicadores que contribuíram para redução do índice na propriedade foram o pH que demonstrou está em uma de faixa 5,5 sendo considerado ácido, esse resultado enfatiza a necessidade de correção do solo nessa propriedade, podendo ser feito através da calagem, manejo adequado dos restos culturais ou por adubação verde.

A deficiência de fósforo proporcionou um decréscimo no desempenho da propriedade P2, essa deficiência também foi notada nas demais propriedades analisadas, esses resultados indicam que é preciso melhorar as adubações fosfatadas nas áreas de plantio. Silva, (2015) obteve resultados semelhantes com relação ao nível de fósforo em áreas de cultivo convencional de milho no mesmo município do estudo, onde também foram encontrados valores inferiores deste nutriente.

Os Indicadores matéria orgânica, magnésio trocável, capacidade de troca catiônica e soma das bases apresentaram valores muito acima da linha base, proporcionando assim melhores níveis de sustentabilidades na área de estudo e influenciando positivamente o desempenho do Índice dentro da dimensão.

A acidez potencial obteve resultados abaixo da linha base em todas as propriedades avaliadas nos dois Assentamentos, fato atribuído às características do solo da região onde se localizam os assentamentos.

A presença de indícios de erosão seja na forma laminar ou em sulcos nas áreas de cultivo e nas estradas de acesso aos assentamentos foram fatores que contribuíram para que o indicador obtivesse baixos índices de desempenho nas oito propriedades estudadas.

Quadro 1.7 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Qualidade dos Compartimentos ambientais – Solo, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Oito de Outubro, Simão Dias/SE.

QUALIDADE DOS COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS – SOLO – CONSERVAÇÃO E CAPACIDADE PRODUTIVA	UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR			
	P1	P2	P3	P4
Matéria orgânica	0,99	1,00	0,99	1,00
pH do Solo	0,99	0,59	0,99	0,99
P resina	0,54	0,24	0,41	0,65
K trocável	0,64	0,60	0,75	0,88
Mg trocável	0,82	0,82	0,82	0,82
H+Al	0,61	0,44	0,58	0,68
Soma de bases	0,99	0,92	0,98	0,99
CTC	0,99	0,98	0,99	0,99
Saturação por bases	0,78	0,53	0,76	0,87
Erosão	0,63	0,67	0,61	0,50
Índice de Desempenho Ambiental da atividade na dimensão	0,80	0,68	0,79	0,84

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Com base no exposto no Quadro 1.8, pode-se constatar o baixo desempenho ambiental da atividade em 3/4 das propriedades analisadas no assentamento dentro da dimensão, destacando a necessidade de mediadas que priorize a conservação e capacidade produtiva desse solo nas áreas selecionadas.

O pH do solo atingiu índices abaixo da linha de referência nas propriedades P1, P3 e P4 variando numa faixa de 5,1 a 5,7 apresentando níveis baixos a médio (Sobral et al., 2007), chamando atenção para a necessidade de sua correção.

Assim como no Assentamento Oito de Outubro a deficiência de fosforo também é percebida em 100% das propriedades analisadas no Assentamento Vinte e Sete de Outubro, devida às mesmas condições evidenciadas anteriormente.

Os indicadores potássio trocável e a saturação por bases também registraram déficits nos seus índices em 75% das propriedades analisada

Quadro 1.8 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Qualidade dos Compartimentos ambientais – Solo, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Vinte e Sete de Outubro, Simão Dias/SE.

QUALIDADE DOS COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS – SOLO – CONSERVAÇÃO E CAPACIDADE PRODUTIVA	UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR			
INDICADOR	P1	P2	P3	P4
Matéria orgânica	1,00	1,00	1,00	1,00
pH do Solo	0,59	0,49	0,77	0,67
P resina	0,22	0,18	0,57	0,24
K trocável	0,68	0,59	1,00	0,64
Mg trocável	0,82	0,82	0,82	0,82
H+Al	0,32	0,17	0,43	0,40
Soma de bases	0,93	0,93	0,96	0,90
CTC	0,98	0,99	0,98	0,98
Saturação por bases	0,48	0,40	0,60	0,48
Erosão	0,46	0,64	0,70	0,67
Índice de Desempenho Ambiental da atividade na dimensão	0,65	0,62	0,78	0,68

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

A classe de solos predominantes nos dois Assentamentos é o Cambissolos que são solos pouco desenvolvidos, que ainda apresentam características do material originário (rocha) evidenciado pela presença de minerais primários e alta suscetibilidade aos processos erosivos (EMBRAPA, 2006), sendo comprovada pelos baixos índices de desempenho no Indicador Erosão em 100% das áreas estudadas, situação agravada pela alta declividade e chuvas concentradas (típicas no semi-árido).

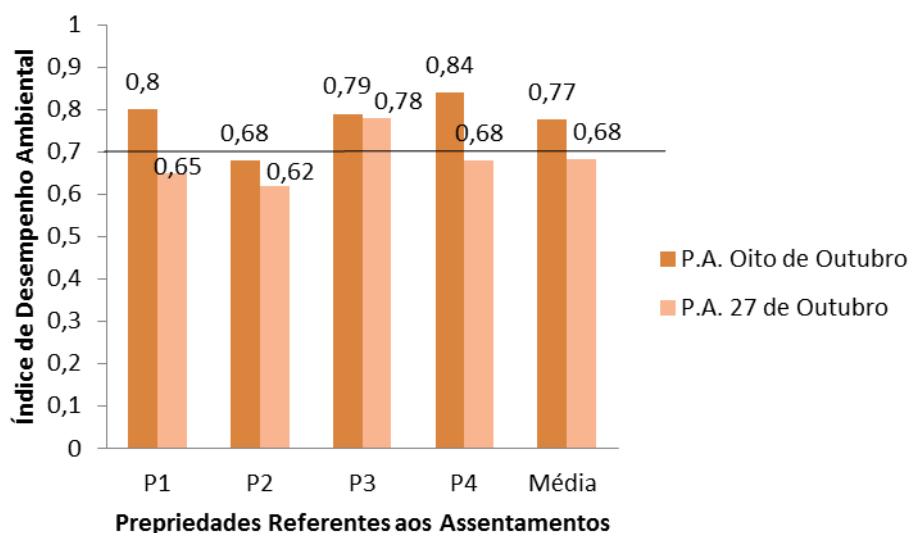
Nas oito propriedades estudadas verificou-se o uso de práticas agrícolas inadequadas baseadas em revolvimento do solo com umidade inadequada e emprego de grade aradora, notando-se que em 100% das áreas analisadas exercem-se uma uniformidade no sistema de plantio, agravado por situações de preparo do solo e plantio no sentido do declive, contribuindo para degradação do solo por meio de erosão superficial e em sulcos, atingindo principalmente as áreas de cultivo com milho, sendo intensificados em períodos chuvosos devido à rápida saturação do solo pela profundidade efetiva reduzida e presença de argilas do tipo 2:1.

O uso de práticas conservacionistas do solo em áreas que naturalmente tendem a sofrer algum tipo de degradação é de fundamental importância à sensibilização dos agricultores perante essas práticas. Santos, (2012) pesquisou a adoção de práticas sustentáveis no plantio do milho em Simão Dias e constatou que, apesar dos produtores

terem o conhecimento dos benefícios dessas práticas, apenas 13% faz a adoção de alguma prática.

O comportamento do desempenho ambiental das oito propriedades dos dois assentamentos analisados referente à sub-dimensão Solo, assim como suas respectivas médias estão representados na Figura 08, na qual se expressa a necessidade de ajuste e atenção voltada para o Assentamento Vinte e Sete de Outubro com relação aos indicadores do Índice dentro da Dimensão analisada.

Figura 08- Índice de desempenho ambiental da atividade na dimensão Qualidade dos Compartimentos ambientais - Solo, referente aos Assentamentos Oito e Vinte e Sete de Outubro no município de Simão Dias, assim como suas respectivas médias.



Fonte: O Autor, 2017.

3.3.6- Dimensão Valores Socioculturais

A dimensão abrange questões relativas ao acesso dos agricultores a serviços básicos que geram saúde e bem-estar aos que residem e trabalham na propriedade, como também questões de cunho econômico. Os indicadores refletem condições para que se possa fazer o monitoramento e identificação de áreas na qual os atores sociais devem atuar de forma mais decisiva por intermédio de ações do Poder Público (PEREIRA, 2008).

Os Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Valores Socioculturais nas propriedades selecionadas no Assentamento Oito de Outubro e Vinte e Sete de Outubro seguem representados no Quadro 1.9 e Quadro 1.10, na qual podemos notar o baixo índice de desempenho em 100% das unidades familiares analisada.

A equidade nos resultados dos Indicadores é justificada pela igualdade de condições iniciais que esses agricultores foram submetidos, por ser um assentamento de reforma agrária e estarem residindo uma local no qual foi adquirido via desapropriação à constituição do assentamento e as oportunidades foram semelhantes a todos os agricultores contemplados com um lote.

O indicador Acesso a educação 100% das propriedades obtiveram um índice ligeiramente acima da linha base, esse valor é justificado porque o assentamento Oito de Outubro é estruturado com uma escola municipal de ensino básico que oferece acesso a educação ao filhos e netos dos assentados tanto de próprio assentamento como do assentamento Vinte e Sete de Outubro, a contribuição do indicador é explicado pelos relatos do agricultores responsáveis afirmarem já ter recebido algum tipo de curso mesmo sendo de curta duração em ambos locais estudados.

O acesso a serviços básicos no qual o sistema define como: água potável, luz, esgotamento sanitário, telefone, coleta de lixo, transporte público, posto de saúde e escola rural, em 100% dos responsáveis entrevistados afirmaram terem acesso a esses serviços após a implantação do assentamento Oito de Outubro e fortalecimento da atividade avaliada o que contribuiu para o desempenho aceitável do Índice. Ressaltando a existência de uma unidade de saúde familiar no Assentamento ofertando consultas com um médico duas vezes na semana. Para o assentamento Vinte e Sete de Outubro os índices não obtiveram o mesmo desempenho devido à ausência do parâmetro coleta de lixo, e o fato de que 50 % das propriedades (P1e P3) já terem acesso a alguns dos serviços públicos mesmo antes do início da atividade em avaliação. Os agricultores responsáveis pelas propriedades mencionadas não estão no assentamento desde sua criação, justificando os valores do índice.

O Indicador Padrão de Consumo está baseado a existência da aquisição de bens que segunda a avaliação do sistema é: Fogão a gás, geladeira, televisor, radio, freezer, antena parabólica, computador, automóvel, maquina de lavar roupa, forno micro-ondas. A evidência da presença ou ausência de um desses parâmetros antes e após o início da atividade estudada é o que define o desempenho do índice, nas propriedades analisadas

no assentamento Oito de Outubro a ausência de freezer e computador foi constatada em 100% delas, outro item que se fez presente em 50% das propriedades (P2 e P3) foram máquina de lavar e forno micro-ondas, os demais parâmetros estão presentes em 100% as unidades familiares estudadas. Para o assentamento Vinte e Sete de Outubro 100% das propriedades notou-se a ausência de freezer, computador e micro-ondas, nas propriedades P1 e P3 além das ausências dos parâmetros mencionado o fato delas já terem alguns dos outros parâmetros a exemplo de fogão, geladeira e televisor influenciaram na redução do índice, já que a atividade não teve influência para aquisição desses bens.

A infraestrutura de lazer existente consiste de campo de futebol e pequenos bares na agrovila que fizeram do indicador acesso a esporte e lazer ter o melhor desempenho dentre os indicadores nos dois assentamentos estudados.

O Indicador conservação do patrimônio histórico, artístico, arqueológico e espeleológico foram excluídos da análise pela ausência desses parâmetros na área de estudo, também foi relatada a ausência da manutenção de tradições culturais junto à associação dos agricultores em ambos os Assentamentos.

Com relação ao Indicador qualidade de emprego este obteve os menores índices de desempenho em 100% das propriedades estudadas nos dois Assentamentos, esse indicador está amparado por perguntas que se referem à idade dos trabalhadores, jornada de trabalho, carteira assinada, contribuição previdenciária, recebimentos acima de um salário mínimo, auxílio moradia, alimentação, transporte, educação e doença. Dentre os parâmetros apresentados apenas a idade dos trabalhadores e a jornada de trabalho puderam ser respondidos, isso se justifica pela qualificação do emprego na agricultura familiar, o vínculo entre empregador e empregado se dá de maneira informal, principalmente por meio de diárias (Prestação de serviços), onde não se adequa a realidade dos agricultores assentados. O Indicador Segurança e Saúde Ocupacional referem-se ao número de pessoas expostas a fatores de periculosidade e Insalubridade, ou seja, quanto maior o número de pessoas exposta menor o índice de desempenho, nesse indicador pode-se notar o baixo índice em todas as propriedades nos dois assentamentos, fato esse devido à exposição dos agricultores a agentes químicos (agrotóxicos) e ruídos (operação com máquinas na lavoura) principalmente em época de plantio e colheita. O uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) não é uma constante no manejo da lavoura, apesar dos agricultores afirmarem o uso dos EPIs está contrário ao que foi evidenciada em campo pela pesquisa na época de colheita, já que o

observado foi à utilização de EPIs improvisados a exemplo de roupas amarradas ao rosto para proteger de possíveis contaminações e abafar os ruídos, como também a falta de capacetes de proteção, colocando em risco a saúde do agricultor e contribuindo para insustentabilidade na dimensão.

Por fim o Indicador Qualidade de Emprego e ocupação local qualificada refere-se à porcentagem de pessoas qualificada para desempenhar a atividade, nos dois assentamentos avaliados a qualificação restringe-se a ser braçal ou braçal especializada que está voltada ao agricultor que sabe manejar os maquinários e preparar o solo em épocas de plantio. A disponibilidade de mão de obra qualificada com ensino técnico ou superior está restrita a assistência que os agricultores recebem via INCRA.

Quadro 1.9 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Valores Socioculturais, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Oito de Outubro, Simão Dias/SE.

VALORES SOCIOCULTURAIS	UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR			
INDICADOR	P1	P2	P3	P4
Acesso à educação	0,75	0,73	0,77	0,71
Acesso a serviços básicos	0,76	0,76	0,76	0,76
Padrão de consumo	0,58	0,66	0,66	0,61
Acesso a esporte e lazer	1,00	1,0	1,0	1,0
Conservação do patrimônio histórico, artístico, arqueológico e espeleológico	-	-	-	-
Qualidade do emprego	0,10	0,10	0,10	0,10
Segurança e saúde ocupacional	0,41	0,41	0,58	0,41
Oportunidade de emprego local qualificado	0,71	0,71	0,84	0,71
Índice de Desempenho Ambiental da atividade na dimensão	0,61	0,62	0,67	0,61

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

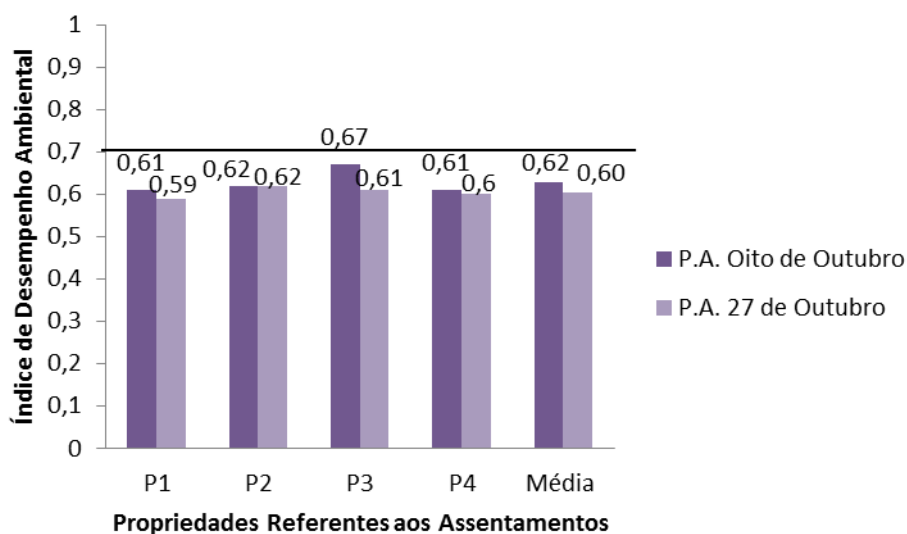
Quadro 1.10 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Valores Socioculturais, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Vinte e Sete de Outubro, Simão Dias/SE.

VALORES SOCIOCULTURAIS	UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR			
INDICADOR	P1	P2	P3	P4
Acesso à educação	0,72	0,75	0,70	0,72
Acesso a serviços básicos	0,66	0,72	0,68	0,70
Padrão de consumo	0,55	0,65	0,53	0,58
Acesso a esporte e lazer	1,00	1,0	1,0	1,0
Conservação do patrimônio histórico, artístico, arqueológico e espeleológico	-	-	-	-
Qualidade do emprego	0,10	0,10	0,10	0,10
Segurança e saúde ocupacional	0,41	0,41	0,53	0,41
Oportunidade de emprego local qualificado	0,71	0,71	0,71	0,71
Índice de Desempenho Ambiental da atividade na dimensão	0,59	0,62	0,61	0,60

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

A avaliação do desempenho ambiental das oito propriedades nos dois assentamentos pesquisados referente à dimensão Valores Socioculturais, assim como suas respectivas médias estão representados na Figura 09, na qual fica evidente a necessidade de melhorias nas áreas de estudo com relação às condições gerais de trabalho à medida que essas concedam qualidade de vida aos trabalhadores dos assentamentos.

Figura 09- Índice de desempenho ambiental da atividade na dimensão Valores Socioculturais, referente aos Assentamentos Oito e Vinte e Sete de Outubro no município de Simão Dias, assim como suas respectivas médias.



Fonte: O Autor, 2017.

3.3.7- Dimensão Valores Econômicos

Para um desempenho socioambiental satisfatório é fundamental que as condições econômicas do local a ser estudado sejam também oportunas (FILHO et al., 2014). A dimensão Valores Econômicos obteve no geral um índice de desempenho satisfatório nos dois assentamentos pesquisados, indicando que a monocultura do milho mostra-se rentável apesar dos altos investimentos na sua produção. Estudos semelhantes realizados por Santos (2012) no mesmo município constatou que o investimento feito na produção do grão por agricultor está entre 400 e 1000 reais por hectare, valores compatíveis com os relatados pelos proprietários dos lotes nos Assentamentos através de entrevistas.

Verifica-se, no Quadro 1.11, que os indicadores da dimensão alcançaram valores acima da linha de referência, a exceção do indicador Renda Líquida com a propriedade P3 e Diversidade de Fontes de Rendas nas propriedades P1, P3 e P4.

Na propriedade P3 a alegação do produtor com relação à redução da estabilidade e segurança da renda fez com esse indicador obtivesse um índice muito abaixo da linha base, fato explicado pelo não uso de crédito bancário nem seguro safra nas suas produções, a não utilização do crédito é devido ao não acesso as linhas de crédito ofertadas pelos bancos, justificado pelo próprio agricultor por ser filho de assentado e não ter ainda a concessão de uso da terra em seu nome.

Outro indicador que ficou ligeiramente abaixo da linha base na propriedade P3 foi a Diversidade de Fonte de Renda, por não ter nenhuma outra fonte de renda (Não agropecuária no estabelecimento, trabalhar assalariado fora do estabelecimento, aposentadorias e pensões, ajudas financeiras e outros) a não ser a agropecuária faz com que esse índice reduza. O mesmo aplica-se as propriedades P1 e P4.

O indicador que obteve desempenho máximo (1,0) em 3/4 das propriedades estudadas foi relativo à qualidade de moradia, esse indicador é pautado na proporção de pessoas por aposento e o tipo de residência (alvenaria rebocada c/forro, alvenaria s/ reboco ou forro, madeira e taipa), por ser um assentamento de reforma agrária todos assentados recebem na fase de instalação das famílias no local a concessão dos primeiros créditos e investimentos na infraestrutura das parcelas (estradas, habitação, eletrificação e abastecimento) definindo assim o tipo de residência para todos os agricultores, as propriedades P1, P3 e P4 suas residências são de alvenaria rebocada com forro e sendo apenas duas pessoas por aposento fazendo com que o índice se

elevasse, já na propriedade P3 a residência encontrasse da mesma forma como foi entregue pelo INCRA na implantação do assentamento, com alguns reparos apenas e nela residindo filhos e netos, fazendo assim o uso de todos os aposentos existente na casa.

A melhoria na Distribuição de renda, a redução no nível de endividamento com relação à renda e o aumento teórico do valor da propriedade por meio de benfeitorias, infraestrutura pública local e a política de custos financeiros após a consolidação da monocultura do milho como principal fonte econômica do Assentamento, contribuiu para o bom desempenho desses indicadores dentro da dimensão.

Com relação especificamente ao indicador valor da propriedade por se tratar de um assentamento de reforma agrária ainda não há titulação e escrituração imobiliária nestes assentamentos estudados, logo o valor da propriedade é mera especulação. Morais, (2010) aplicando-se a metodologia em assentamentos relata que o produtor não possui a noção do valor real do imóvel, apoiando-se em estimativas que seria pago na ilegalidade e abaixo do valor real de mercado. O autor conclui ainda que o principal obstáculo nesta situação é estabelecer o módulo da alteração do valor da terra, sendo que este influencia no desempenho do indicador.

Quadro 1.11 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Valores Econômicos, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Oito de Outubro, Simão Dias/SE.

VALORES ECONÔMICOS		UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR			
INDICADOR		P1	P2	P3	P4
Renda líquida do estabelecimento		0,70	0,70	0,32	0,70
Diversidade de fontes de renda		0,68	0,71	0,69	0,68
Distribuição de renda		0,80	0,80	0,80	0,80
Nível de endividamento corrente		0,87	0,87	0,70	0,87
Valor da propriedade		0,88	0,75	0,89	0,89
Qualidade da moradia		1,00	0,75	1,00	1,00
Índice de Desempenho Ambiental da atividade na dimensão		0,82	0,76	0,73	0,82

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

O desempenho aceitável também pode ser notado no assentamento Vinte e Sete de Outubro, estando representados no Quadro 1.12 os Índices dos indicadores dentro da

dimensão analisada. Sendo que apenas 12,5 % dos indicadores encontram-se imediatamente abaixo da linha base nas quatro propriedades estudadas.

A manutenção da segurança e estabilidade na renda líquida do estabelecimento fez com que todas as propriedades se mantivessem na linha de referência, fato não observado em metade das propriedades (P1 e P2) com relação ao indicador Diversidade de fontes de renda já que nessas unidades de produção a agropecuária é a única fonte de renda, sendo que nas propriedades P3 e P4 a uma diversificação da fonte de renda, no caso da unidade P3 a cômjuge trabalha informalmente e na unidade P4 a cômjuge trabalha assalariado fora do estabelecimento contribuído na renda e desempenho do índice.

Dentro do indicador Distribuição de Renda apenas a propriedade P3 obteve um índice abaixo de 0,7, sendo explicado pelo agricultor que mesmos após a implantação da monocultura do milho como principal fonte econômica do estabelecimento a porcentagem da renda distribuída em salários e benefícios sofreu pouca alteração, o que fez reduzir o valor do índice. Situação não relatada pelos agricultores nas demais propriedades estudadas.

A redução no nível de endividamento e as melhorias no valor da propriedade (levando em consideração o que já foi exposto para o indicador) principalmente no tange causas internas, como benfeitorias colaborou no bem desempenho desses indicadores.

O indicador Qualidade de Moradia apesar de está com seus índices acima da linha base em todas as propriedades analisadas, três delas (P1, P2 e P4) obtiveram valores menores quando comparados com a propriedade P3 e com as propriedades do assentamento Oito de Outubro. Isso se explica pelo fato de que a constituição familiar das unidades de produção do assentamento em questão se configura em casais com filhos ainda pequenos que residem em suas casas influenciando o indicador no quesito pessoas por aposento; o que não é demonstrado nas famílias do Assentamento Oito de Outubro, onde 3/4 delas os filhos já saíram de casa e estão morando na sede do município ou no próprio assentamento só que em outra residência.

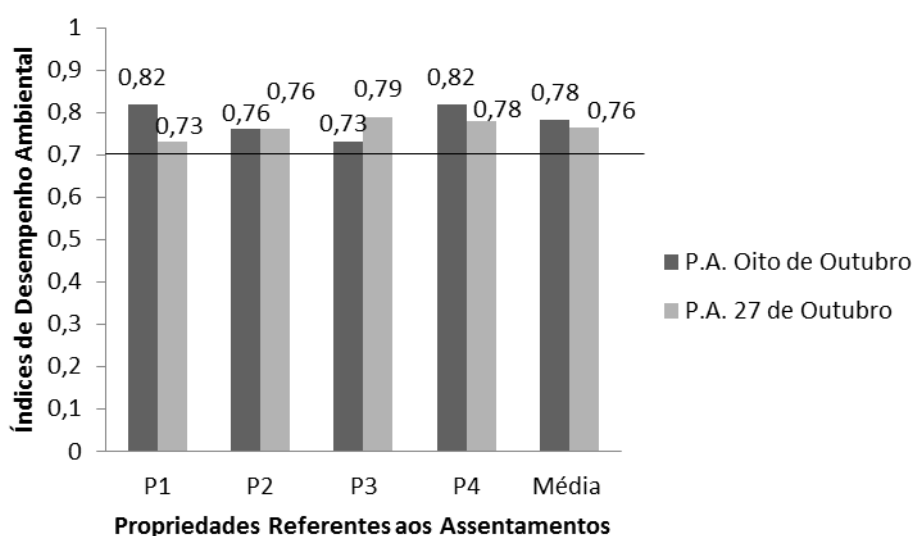
Quadro 1.12 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Valores Econômicos, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Vinte e Sete de Outubro, Simão Dias/SE.

VALORES ECONÔMICOS	UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR			
	P1	P2	P3	P4
Renda líquida do estabelecimento	0,70	0,70	0,70	0,70
Diversidade de fontes de renda	0,68	0,68	0,71	0,73
Distribuição de renda	0,80	0,80	0,67	0,80
Nível de endividamento corrente	0,70	0,87	0,77	0,87
Valor da propriedade	0,74	0,76	0,87	0,85
Qualidade da moradia	0,75	0,75	1,00	0,75
Índice de Desempenho Ambiental da atividade na dimensão	0,73	0,76	0,79	0,78

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Em linhas gerais os resultados manifestam o êxito produtivo da atividade avaliada, que consequentemente melhora as condições para qualidade de vida de todos que se beneficiam direto ou indiretamente do empreendimento. As avaliações do desempenho ambiental das oito propriedades nos dois assentamentos pesquisados referente à dimensão Valores econômicos assim como suas respectivas médias estão representadas na Figura 10.

Figura 10- Índice de desempenho ambiental da atividade na dimensão Valores Econômicos, referente aos Assentamentos Oito e Vinte e Sete de Outubro no município de Simão Dias, assim como suas respectivas médias.



Fonte: O Autor, 2017.

3.3.8- Dimensão Gestão e Administração

A dimensão Gestão e Administração se destaca negativamente sendo a dimensão que obteve o pior índice de desempenho ambiental da atividade em todas as propriedades nos dois assentamentos estudados.

No Quadro 1.13 segue os Índices de Impacto Ambiental dos Indicadores dentro da dimensão, podemos notar que o indicador que obteve valores próximos à linha base, porém não satisfatórios é de Dedicação e Perfil do responsável no qual a ausência de um sistema contábil e a aplicação de um modelo formal de planejamento influenciou na redução do índice.

A condição de comercialização foi enumerada como um dos principais problemas nas propriedades analisadas a inexistência de um processamento local dos produtos oriundo da atividade, bem como a falta de armazenamento (propriedade P1 e P2), transporte próprio e uma marca própria contribuíram para baixo desempenho do índice.

O indicador disposição de resíduos mostrou-se com índices iguais e insatisfatórios em todas as propriedades analisadas visto que apenas a coleta de lixo, disposição sanitária dos resíduos domésticos e o reaproveitamento do resíduo da produção foram verificados nas unidades familiares.

Comportamento análogo aos dois assentamentos pode ser notado no indicador Gestão de Insumos Químicos no qual os agricultores afirmam fazer a calibração do equipamento antes da aplicação, utilização de EPIs (apesar de nem sempre isso se confirmar) e disposição adequada dos recipientes e embalagens, na qual eles relataram a coleta das embalagens de agrotóxicos pelas empresas que revendem. A ausência do registro de tratamento que está sendo utilizado na lavoura e a não estocagem adequada desses insumos fizeram com que o índice fosse incoerente com a linha base.

Com relação ao indicador Relacionamento Institucional destaca-se apenas como parâmetros positivos o acesso à assistência técnica formal fornecida pelo INCRA e o associativismo existente no assentamento. Os demais parâmetros do indicador, como acesso filiação tecnológica nominal, assessoria legal/vistoria e treinamento profissionalizante para a gestão, são inexistentes, ressaltando o comportamento igual do Indicador para os dois assentamentos estudados.

Quadro 1.13 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Gestão e Administração, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Oito de Outubro, Simão Dias/SE.

GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO	UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR			
INDICADOR	P1	P2	P3	P4
Dedicação e perfil do responsável	0,67	0,67	0,67	0,67
Condição de comercialização	0,25	0,25	0,38	0,38
Disposição de resíduos	0,50	0,50	0,50	0,50
Gestão de Insumos Químicos	0,60	0,60	0,60	0,60
Relacionamento institucional	0,29	0,29	0,29	0,29
Índice de Desempenho Ambiental da atividade na dimensão	0,49	0,49	0,51	0,51

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Por meio do Quadro 1.14 percebe-se que todos indicadores também obtiveram índices muito abaixo da linha de referência, no indicador Dedicação e perfil do responsável apenas o engajamento familiar e a dedicação exclusiva favoreceram o indicador, a ausência do engajamento familiar nas propriedades P2 e P3 reduziram ainda mais o índice. A falta de capacitação dirigida à atividade, uso de sistema contábil e de planejamento formal forma cruciais no desempenho negativo do indicador.

Na Condição de Comercialização o que se nota é uma oscilação entre os resultados, as propriedades P1 e P2 contemplam os parâmetros da venda direta de parte da produção e o restante faz uso de armazenamento local. Na propriedade P3 registra-se apenas a venda direta da produção local e por fim, a Propriedade P4, que obteve um desempenho acima das demais porém ainda abaixo da linha base, o agricultor destina parte de sua produção à venda direta, outra parte para processamento local devido criação de frangos e suínos, e, também armazenamento local ampliando assim suas condições de comercialização.

A ausência da coleta de lixo no assentamento ou tratamento adequado para os resíduos sejam os domésticos ou da produção em todas as propriedades auxiliou no baixo desempenho do indicador disposição de resíduos.

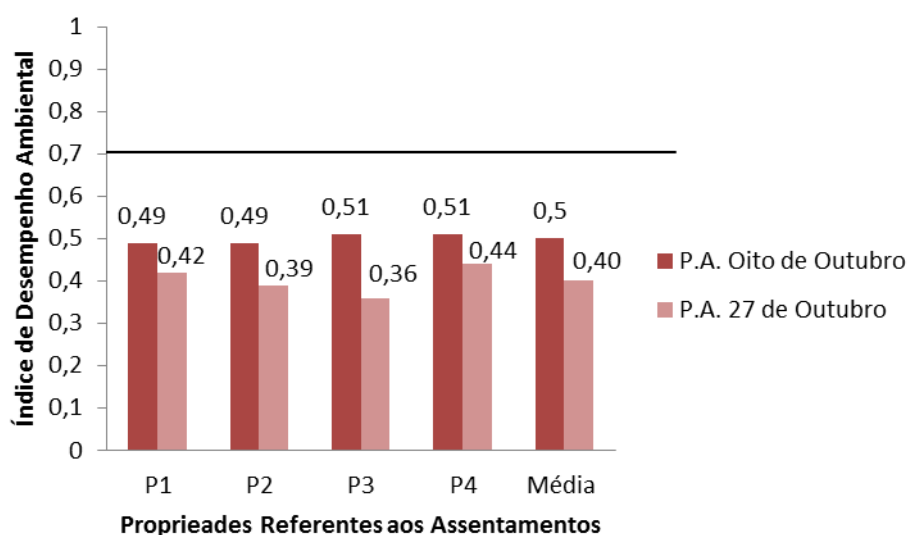
Quadro 1.14 – Índices do Impacto Ambiental dos Indicadores da Dimensão Gestão e Administração, em quatro unidades de produção familiares no Assentamento Vinte e Sete de Outubro, Simão Dias/SE.

GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO	UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR			
	P1	P2	P3	P4
Dedicação e perfil do responsável	0,50	0,33	0,33	0,50
Condição de comercialização	0,38	0,38	0,25	0,50
Disposição de resíduos	0,33	0,33	0,33	0,33
Gestão de Insumos Químicos	0,60	0,60	0,60	0,60
Relacionamento institucional	0,29	0,29	0,29	0,29
Índice de Desempenho Ambiental da atividade na dimensão	0,42	0,39	0,36	0,44

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Sendo a dimensão que mais contribui para a insustentabilidade da atividade, ficando comprovado seu desempenho inadequado em todos os indicadores, no qual apresentaram índice bem abaixo da linha de base preconizada pelo Sistema APOIA. Os resultados dos índices obtidos nos oito estabelecimentos avaliados, assim como suas respectivas médias para a dimensão Gestão e Administração estão apresentados na Figura 11.

Figura 11 - Índice de desempenho ambiental da atividade na dimensão Gestão e Administração, referente aos Assentamentos Oito e Vinte e Sete de Outubro no município de Simão Dias, assim como suas respectivas médias.



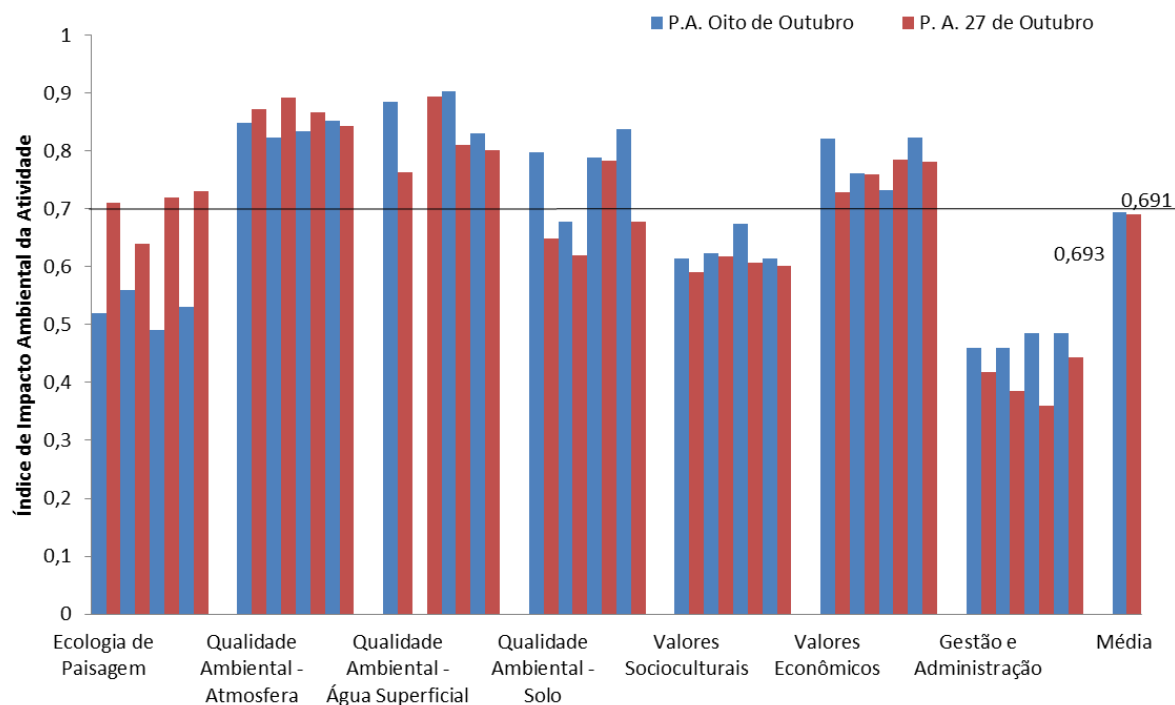
Fonte: O Autor, 2017.

3.3.9- Índice de Impacto Ambiental da Atividade

A geração do gráfico síntese de resultados pelo Sistema APOIA-Novo Rural com índice de sustentabilidade agregado para o estabelecimento rural de forma individualizada, fornece aos agricultores uma visão clara e condensada dos efeitos, sejam positivos ou negativos, das atividades agrícolas sobre o desenvolvimento local, auxiliando os tomadores de decisão a escolha e a recomendação de políticas de incentivo ou medidas de controle na escala do território (RODRIGUES, 2009).

O desempenho específico da unidade de produção, em cada uma das cinco dimensões analisadas, bem como sua comparação com a média das oito unidades de produção familiares nos dois Assentamentos está representado pela Figura 12, no qual podemos observar que todas as propriedades obtiveram um desempenho ambiental inferior nas dimensões Valores socioculturais e Gestão e Administração em ambos os assentamentos, e desempenho superior em todas as unidades de produção nas dimensões Qualidade Ambiental (Atmosfera e Água Superficial) e Valores Econômicos.

Figura 12 – Comparativo dos Índices de Impacto Ambiental nas cinco dimensões, segundo avaliação do Sistema APOIA-Novo Rural, nas oito unidades de produção familiares dos Assentamentos Oito de Outubro e Assentamento Vinte e Sete de Outubro, Simão Dias/SE.



Fonte: O Autor, 2017.

Na dimensão Ecologia de Paisagem às quatro propriedades estudadas no assentamento Oito de Outubro e a propriedades P2 do assentamento Vinte e Sete de Outubro obtiveram índices de impacto abaixo da linha base podendo ser reparadas com medidas mitigadoras relacionadas ao cumprimento da legislação ambiental no que tange áreas de reserva legal por meio da sua averbação que incentivaria ainda mais sua proteção, aumento da diversidade produtiva por meio do retorno de programas sociais como o Projeto PAIS implementado no Assentamento Vinte e Sete de Outubro em parceria com SEBRAE, e ações conjuntas entre Secretaria Municipal de Meio Ambiente e agricultura, INCRA e EMDAGRO na intenção de mobilizar ações cunho sustentável e educação ambiental nos assentamentos.

Na dimensão Qualidade dos Compartimentos Ambientais o destaque está na dimensão Atmosfera, vale ressaltar que esses indicadores não influenciam diretamente a sustentabilidade nessa área de estudo, já que se trata de assentamentos de agricultura

familiar não há utilização de ferramentas, maquinário ou tecnologias que possam emitir algum dos parâmetros mensurados por esta dimensão, a qualidade da Água superficial também obteve um desempenho bastante satisfatório, na dimensão Solo chama-se atenção as propriedades P1, P2 e P4 do assentamento Vinte e Sete de Outubro e a propriedade P2 no assentamento Oito de Outubro, medidas corretivas com relação a adubação devem ser levadas em consideração, já que foi relatado pelos agricultores que apesar de terem assistência técnica e realizarem análise de solo anualmente antes de cada plantio não é elevado em consideração os resultados das análises, tendo como consequência dosagem iguais de adubações todos os anos, proporcionando desequilíbrios nutricionais e ineficiência da adubação química.

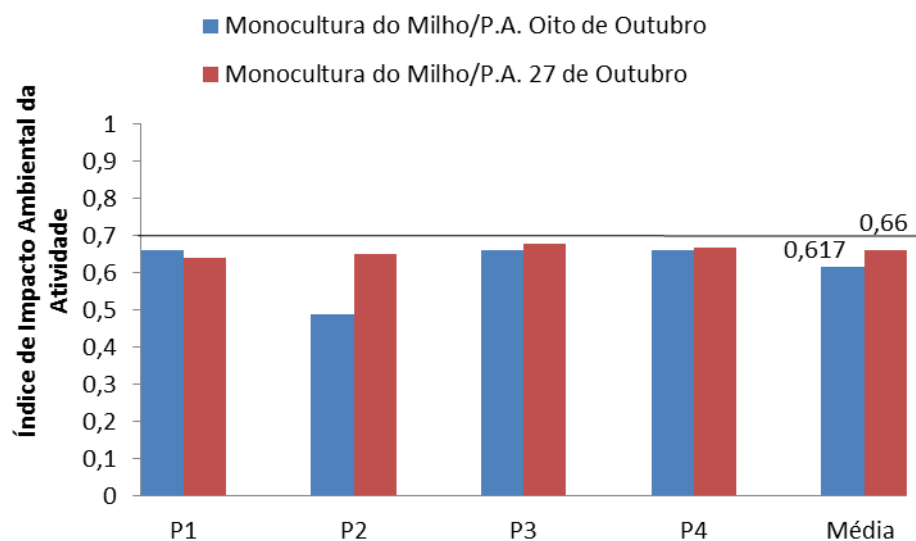
A dimensão Valores Socioculturais apesar de ser influenciada negativamente por indicadores que carecem de adaptação para a realidade de agricultores familiares, precisa serem melhorada no tocante qualidade e oportunidade de emprego e qualificação dos produtores, ações pontuais poderão ser desenvolvidas através da oferta de cursos de capacitação voltado a atividade da monocultura do milho, como utilização de práticas conservacionista de solo, palestra sobre agroecologia e dias de campo com instituições de fomento a agricultura no Estado.

Apesar do desempenho geral acima da linha base (0,7) na dimensão Valores econômicos alguns indicadores estão sensíveis podendo sofrer decréscimo se não forem manejados corretamente, a exemplo da renda líquida já que esse agricultores tem sua produção atrelado a financiamentos bancários, que por mais que seja através de programas sócias (PRONAF) a juros abaixo do mercado corre-se o risco devido o financiamento do produto depender de fatores naturais (clima, pluviosidade, etc).

A gestão administrativa deve ser encarada como principal fator limitante no desempenho da atividade, a falta de um controle financeiro e um sistema contábil sólido impedem os agricultores de saberem se esta atividade vem sendo rentável ao longo dos anos; curso de curta duração sobre gestão e controle financeiro alertariam esses produtores e os capacitariam para melhor gerir suas propriedades.

O índice geral de desempenho de cada propriedade e a comparação com suas respectivas médias nas oito unidades de produção está representado na Figura 13, nota-se que a monocultura do milho obteve um desempenho global abaixo da linha base nos dois assentamentos estudados, assim como suas médias.

Figura 13 – Índices gerais de Impacto da Atividade segundo avaliação do Sistema APOIA-Novo Rural, nas oito unidades de produção familiares dos Assentamentos Oito de Outubro e Assentamento Vinte e Sete de Outubro, Simão Dias/SE.



Fonte: O Autor, 2017.

A especialização agrícola ocorrida nos assentamentos analisados após a consolidação da monocultura como sistema de produção comprometeu o desempenho ambiental, gerando Índices de sustentabilidades insatisfatórios trazendo consequências aos produtores (âmbito social) e ao meio ambiente (âmbito ecológico). Sendo assim, pode-se afirmar que a monocultura do milho vem contribuir para redução do nível de sustentabilidade em assentamentos rurais, intensificando o impacto que esse sistema de produção traz, seja na dimensão social, econômica e ambiental. Este cenário revela um quadro de fragilidade da atividade desenvolvido nesses assentamentos, estando esses agroecossistemas insustentáveis no tange as dimensões econômicas e ambientais, agravando ainda mais as condições de risco naturalmente pré-existentes em demais regiões agrícolas da região e País.

3.4- CONCLUSÕES

A avaliação de impactos e gestão ambiental proporcionada pelo Sistema APOIA- Novo Rural se mostrou eficaz na avaliação de sustentabilidade, salvo alguns indicadores que devem considerar as especificidades locais, dada as circunstâncias da agricultura familiar, o resultado alcançado com o sistema diagnosticou quais as potencialidades e limitações que atividade da monocultura vem oferecendo na construção do desenvolvimento local sustentável.

As dimensões que influenciaram positivamente foram: Qualidade dos comportamentos ambientais na sua sub-dimensão Atmosfera, Água e alguns indicadores do Solo e a dimensão valores econômicos.

A dimensão Ecologia de Paisagem e Gestão e Administração com seus respectivos indicadores que as integram evidenciaram pontos limitantes no desempenho ambiental das atividades desenvolvidas nas propriedades de assentamentos rurais estudados.

A análise individualizada em cada propriedade potencializa a ferramenta para sua utilização em qualquer situação seja em assentamentos rurais, seja em grandes propriedades, o índice de impacto será gerado em conformidade com as repostas dos indicadores sobre a atividade avaliada, identificando-se assim a potencialidade e limitações das propriedades.

A avaliação da sustentabilidade, no presente estudo, apontou os indicadores que influenciam na redução do desempenho no âmbito social, econômico e ambiental, sendo necessária a seleção de medidas que visem melhor desempenho desses indicadores na contribuição de melhores níveis de sustentabilidade.

3.5 - REFERÊNCIAS

- BARIANI, C.J.M.V.; FELICE, P.C.P.RD.; BARIANI, N.V. Indicadores Microbiológicos para Monitoramento Ambiental. In: Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão (SIEPE), II, 2010, Uruguaiana. Anais...Uruguaiana: Unipampa, v. 2, n. 1, 2010.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 357. Brasília, 2005.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 3, 28 de junho de 1990. Brasília, 1990.
- CAPRA, F. **A teia da vida - uma nova compreensão científica dos sistemas vivos.** Tradução - EICHEMBERG, N. R. Editora CULTRIX, São Paulo. 1996.
- CUNHA, L.H; NUNES, A.M.B. **Os desafios para a gestão de recursos comuns em assentamentos do Semi-Arido.** 26ª. Reunião Brasileira de Antropologia, Porto Seguro, Bahia, Brasil, 2008.
- FILHO, L.C.D.; PEREIRA, D.C.O.; RODRIGUES, G.S.; RODRIGUES, I.; MENDES, C.M.I. **Gestão Ambiental De Atividades Rurais No Polo De Agricultura Natural De Ipeúna, SP.** Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), v.4, n.2., p.41-48, Dezembro, 2014
- GIORDANO, S. R. Gestão Ambiental no Sistema Agroindustrial. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- GUERRA, R. M. N. **Discutindo a sustentabilidade nos PDS (Projetos de Desenvolvimento Sustentável): um diagnóstico do PDS São Salvador.** In: FERREIRA NETO, J. A., DOULA, S. M. (orgs.) Assentamentos rurais e meio ambientes no Brasil: atores sociais, processos produtivos e legislação. Viçosa: UFV, DER, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Sistema IBGE de recuperação automática. Rio de janeiro: 2010. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>
- JACOMINE, P. K. T.; MONTENEGRO, J. O.; FORMIGA, R. A. **Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado de Sergipe.** Recife, Embrapa, Centro Nacional de Pesquisas Pedológicas, 1975. (Brasil. Embrapa. Centro de Pesquisas Pedológicas. Boletim Técnico, 36). Brasil. SUDENE, DRN. (Divisão de Recursos Renováveis).
- LEITE, S. et al. Impactos dos assentamentos: um estudo sobre o meio rural brasileiro. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura; Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural / São Paulo: Ed. UNESP, 2004. 391p.
- MARQUES, J. F. **Agricultura e Meio Ambiente: Breves considerações.** In: HAMMES, V. S. (Editora Técnica). JULGAR – Percepção do Impacto Ambiental. 3.

ed., rev. e ampl. Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável, 4). – Brasília, DF : Embrapa, 2012. 286 p. p. 135- 141.

MARTINS, C. M.; GALINDO, I. C. L.; SOUZA, E. R. & POROCA, H. A. **Atributos químicos e microbianos do solo de áreas em processo de desertificação no semiárido de Pernambuco.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, 34:1883-1890, 2010.

MATTA, M.A.S.; CAVALCANTE, I.N.; ASSIS, J.F.P.; MELO, C.R.; MARTINS, J.A.C.; DINIZ, C.G.; VASCONCELOS, Y.B.; VANZIN, M.M.; CARMONA, M.K. **Qualidade Das Águas Tributárias Do Rio Amapari Nas Áreas De Influência Das Mineradoras Mmx (Ferro) E Mpba (Ouro) No Estado Do Amapá.** XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços. 2010.

METZGER, J. P. **O que é Ecologia de Paisagens?** Biota Neotropica, São Paulo, v.1, p.1-9, 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032001000100006>

OLIVEIRA, M.J.S. **Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas de milho em Simão Dias – SE.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, 103 f. São Cristóvão, 2016.

PEREIRA, D.R. **Avaliação da Sustentabilidade Unidades Familiares de Produção do Alto Rio Pacuí, Montes Claros–MG, por Meio da Metodologia APOIA-NovoRural.** Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, 151 f. Montes Claros, MG: ICA/UFGM, 2008.

PIMENTEL, F.G. Curso de estatística experimental. 13.ed. Piracicaba: Nobel, 468p 1990.

RODRIGUES, G.S.; CAMPANHOLA, C. **Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural.** Pesq. agropec. bras., v.38, n.4, p.445-451. 2003.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P.J.; QUEIROZ, J.F.; FILHO, L.O.R.; RODRIGUES, I.; BROMBAL, J.C.; TOLEDO, L.G. **Avaliação de Impacto Ambiental de Atividades em Estabelecimento Familiares do Novo Rural.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 46 p. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, v.17.

RODRIGUES, G. S. **Indicadores de sustentabilidade, avaliação de impactos e gestão ambiental de atividades rurais.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.30, n.252, p.80- 89, 2009.

SANTANA, A.P.S. **A Diversificação De Cultivos Na Sustentabilidade Da Agricultura Familiar No Município De Lagarto-Se.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, 90 f. São Cristóvão, SE, 2014.

SERGIPE. **Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão – SEPLAG.** Observatório de Sergipe. Perfis Municipais. Sergipe. 2013

SILVA, F.H.B.B; SILVA, A.B. Levantamento de reconhecimento de solos e avaliação do potencial de terras para irrigação do município de Simão Dias, Sergipe. Circular Técnica 39, ISSN 1517-5685, Rio de Janeiro, RJ, 2006.

SILVA, T.M.M. Sustentabilidade do sistema agrícola com milho em agricultura familiar em Simão Dias-SE. – Dissertação (mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe. 98 f. São Cristóvão, SE, 2016.

SILVA, A.J.; PEDROTTI, A.; SILVA,T.M.M.; JESUS,W.S.; NETO,H.V.S.
Fertilidade Do Solo Em Agroecossistemas De Milho No Estado De Sergipe. XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. 2015.

VAN BELLEN, H.M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa.** 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 256p.

4 CONCLUSÃO GERAL

A busca por melhores níveis de sustentabilidade na relação homem-natureza principalmente por meio da agricultura, partindo da análise do impacto ambiental mensurada através de indicadores vem mostrando-se como importantes ferramentas que norteiam atividades futuras no que tange o uso dos recursos naturais em prol do desenvolvimento da humanidade.

A identificação dos impactos ambientais por meio do sistema APOIA-Novo Rural para análise da sustentabilidade das explorações agrícolas produtoras de milho no município de Simão-Dias/SE, permitiu identificar os principais aspectos que tem limitado o desenvolvimento sustentável da atividade em análise.

Dada à importância econômica da monocultura do milho para as regiões que cultivam o cereal e em especial nos assentamentos estudados, devem-se levar em considerações outros aspectos que abrange questões sociais, ambientais e gerenciais da atividade agrícola. Dentre as dimensões analisadas chama-se atenção à ecologia de paisagem, valores socioculturais e gestão e administração na qual obtiveram índices de impacto ambiental da atividade abaixo de 0,7, demonstrando assim a necessidades de melhoria nos indicadores que compõe essas dimensões.

Diante da pesquisa realizada nos dois assentamentos destaca-se a necessidade do fortalecimento do acompanhamento técnico nas etapas do cultivo do milho, principalmente voltados para utilização e a necessidade do uso de fertilizantes, corretivos e agrotóxicos na cultura, praticas conservacionistas de solo, capacitação voltada a atividade, melhoria na oferta de cursos voltados para aprimoramento dos trabalhadores e na qualidade de emprego.

Com os dados coletado confirmou-se que a continuidade da monocultura do milho, sem as devidas correções está influenciando na redução dos níveis de sustentabilidade nos assentamentos onde a cultura se tornou principal fonte de renda.

A avaliação a partir de indicadores de sustentabilidade dentro do sistema APOIA-Novo Rural relata não só ao agricultor quais medidas devem ser tomadas para melhoria da atividade, como também fornece subsídios para criação de políticas públicas voltadas para melhor gerenciamento ambientalmente.

APÊNDICE

APÊNDICES

APÊNDICE - A

Termo de Consentimento da Coleta dos Dados



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE



Termo de Consentimento da coleta dos dados

Eu _____
_____ abaixo-assino, declaro ter conhecimento dos objetivos da pesquisa intitulada Sustentabilidade da Monocultura do Milho em assentamentos rurais no município de Simão Dias - SE, realizada pela Agroecóloga Clezyane Correia Araujo do curso de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe/UFS, orientada pelo Prof. Dr. Alceu Pedrotti DEA/UFS. Concordo em participar da coleta de dados e com a divulgação dos resultados dessa pesquisa em reuniões científicas, sendo garantido sigilo quanto minha participação e ou identificação das respostas. Estou ciente de que posso abandonar minha participação na coleta de dados no momento em que assim desejar.

Responsável pelas informações

Data: ____/____/____

APÊNDICE - B



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ- REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE



PESQUISA DE MESTRADO

Mestranda: Agroecóloga Clezyane Correia Araujo- PRODEMA/UFS

Orientador: Prof. Dr. Alceu Pedrotti Departamento de Engenharia Agrônômica-DEA/UFS

Coorientador: Dr. Inácio de Barros - Embrapa Tabuleiros Costeiros

Questionário para Pesquisa de Campo com os Produtores de Milho no Município de Simão Dias

Dados Pessoais

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: () Feminino () Masculino

Local da Propriedade: _____

Questionário N° _____

1) Nível de escolaridade?

- () Superior
- () Técnico
- () Médio
- () Fundamental
- () Não frequentou a escola

2) Quantas pessoas residem na propriedade ?

3) Faz parte da Associação:

- () Sim
- () Não, Porque: _____

4) Qual o tamanho da área cultivada com milho e área cultivada com outras culturas?

5) A quanto tempo produz milho na propriedade?

6) Qual tipo de semente é utilizada

- ☐ Convencional
- ☐ Transgênica _____
- ☐ Híbrida
- ☐ Crioula

7) O que incentivou a plantar milho?

- ☐ Cultura da família
- ☐ Por ser rentável economicamente
- ☐ Outros: _____

8) Produz comercialmente outras cultura, quais?

9) O plantio do milho é feito:

- ☐ Somente no assentamento
- ☐ Arrenda em outros lugares
- ☐ No assentamento e arrenda em outros locais

10) Origem dos recursos para investimento na safra?

- ☐ Recursos próprio
- ☐ Financiamento bancário
- ☐ Próprios e Financiamento bancário

11) Como é feito o preparo do solo?

12) Faz algum tipo de pratica conservacionista?

13) Como é feito o plantio

- ☐ Manual
- ☐ Mecanizada
- ☐ Semi-mecanizada

13.1) Como é feita a colheita

- ☐ Manual
- ☐ Mecanizada
- ☐ Semi-mecanizada

14) Há quanto tempo faz o plantio mecanizado?

15) Qual a origem das máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo do plantio?

- ☐ Alugado com recurso próprio
- ☐ Alugado com recurso do governo
- ☐ Próprio

15.1) Se alugado, qual os custo com o aluguel ?

16) Possui controle financeiro de custos, investimentos e receitas?

- ☐ Sim
- ☐ Não

17) Quais os custo na produção do milho por tarefa?

18) Quais os custos com mão de obra empregada (Homem/dia) e (Total) ?

19) Quantos sacos são colhidos por tarefa e qual a média do preço do milho nas últimas safras R\$/ saco?

20) Como é feita a comercialização dos produtos?

- ☐ Atravessador
- ☐ Direta ao consumidor
- ☐ Contrato com indústria
- ☐ Outros _____

21) Quanto a comercialização, qual o destino da produção do milho?

- ☐ Granjas
- ☐ Consumo humano
- ☐ Outros _____

22) Quanto à mão de obra empregada:

- ☐ Contratada
- ☐ Familiar
- ☐ Familiar/contratada

23) Em quanto a área cultivada com milho na propriedade vem crescendo ou reduzindo nos últimos 5 anos ?

APÊNDICE - C



Universidade Federal de Lavras

Laboratório de Análises de Solo
Departamento de Ciência do Solo



Nome: ALCEU PEDROTTI
Cidade: SÃO CRISTOVÃO - SE
Endereço: DEA / UFS
Telefone: (79)3194-6929/7447

Bairro: JARDIM ROSA ELZE
Município: SÃO CRISTOVÃO - SE
Valor: 146,25

Entrada: 31/10/2017
Saida: 08/11/2017
CEP: 49.100-000

Resultados Analíticos

Protocolo	Identificação Amostra	pH(KCl)	pH	K	P	Na	Ca	Mg	Al	H+Al
				----- mg/dm³ -----			----- cmolc/dm³ -----			cmol/dm³
9360	S 1	-	5,9	274,23	23,73	-	3,16	3,60	0,10	3,78
9361	S 2	-	5,5	118,34	6,86	-	2,61	2,98	0,33	4,72
9362	S 3	-	5,7	107,48	7,73	-	2,49	2,30	0,21	4,04
9363	S 4	-	5,1	97,62	5,53	-	1,95	3,63	1,02	6,30
9364	S 5	-	6,6	181,48	28,41	-	13,00	3,70	0,03	2,12

Protocolo	SB	t	T	V	m	M.O.	P-Rem	Zn	Fe	Mn	Cu	B	S
	----- cmolc/dm³ -----			----- % -----		dag/kg	mg/L	----- mg/dm³ -----					
9360	7,46	7,56	11,24	66,40	1,32	3,07	37,39	-	-	-	-	-	-
9361	5,89	6,22	10,61	55,55	5,31	3,01	38,63	-	-	-	-	-	-
9362	5,07	5,28	9,11	55,60	3,98	2,64	37,90	-	-	-	-	-	-
9363	5,83	6,85	12,13	48,07	14,89	2,65	37,90	-	-	-	-	-	-
9364	17,17	17,20	19,29	88,99	0,17	2,86	36,78	-	-	-	-	-	-

Protocolo	Classificação do Solo	Argila	Silte	Areia	Areia(Grossa)	Areia(Fina)
		----- dag/kg -----				
9360	solo tipo2	28	51	21	-	-
9361	solo tipo2	23	48	29	-	-
9362	solo tipo2	21	30	49	-	-
9363	solo tipo2	27	50	23	-	-
9364	solo tipo3	36	46	18	-	-

pH em água, KCl e CaCl₂ - Relação 1:2,5

Ca - Mg- Al- Extrator: KCl - 1 mol/L

SB= Soma de Bases Trocáveis

CTC (T) - Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0

m= Índice de Saturação de Alumínio

P-rem: Fósforo Remanescente

S - Extrator - Fosfato monocálcio em ácido acético

P- Na - K- Fe - Zn- Mn- Cu- Extrador Mehlich 1

H + Al- Extrator: SMP

CTC (t) - Capacidade de Troca Catiônica Efetiva

V= Índice de Saturação de Bases

Mat. Org. (MO) - Oxidação: Na₂Cr₂O₇ 4N+ H₂SO₄ 10N

B- Extrator água quente

Solo Tipo 1: Textura Arenosa

Solo Tipo 2: Textura Média

SoloTipo 3: Textura Argilosa

Márcio da Silva Marques
Departamento de Ciências do Solo/ UFLA
Químico responsável CRQ: 02102206



Universidade Federal de Lavras

Laboratório de Análises de Solo
Departamento de Ciência do Solo



Nome: ALCEU PEDROTTI
Cidade: SÃO CRISTOVÃO - SE
Endereço: DEA / UFS
Telefone: (79)3194-6929/7447

Entrada: 31/10/2017
Bairro: JARDIM ROSA ELZE
Saída: 08/11/2017
Município: SÃO CRISTOVÃO - SE
CEP: 49.100-000
Valor: 117,00

Resultados Analíticos

Protocolo	Identificação Amostra	pH(KCl)	pH	K	P	Na	Ca	Mg	Al	H+Al
				----- mg/dm³ -----			----- cmolc/dm³ -----			cmol/dm³
9365	S 6	-	8,1	250,55	28,65	-	17,59	3,32	0,00	0,98
9366	S 7	-	6,2	107,48	21,77	-	8,24	2,99	0,08	2,51
9367	S 8	-	5,5	99,59	7,66	-	3,21	2,19	0,12	3,74
9368	S 9	-	6,3	135,11	15,32	-	7,97	2,90	0,06	2,71
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Protocolo	SB	t	T	V	m	M.O.	P-Rem	Zn	Fe	Mn	Cu	B	S
	----- cmolc/dm³ -----			----- % -----		dag/kg	mg/L	----- mg/dm³ -----					
9365	21,55	21,55	22,53	95,66	0,00	3,25	30,98	-	-	-	-	-	-
9366	11,51	11,59	14,02	82,07	0,69	2,36	44,82	-	-	-	-	-	-
9367	5,66	5,78	9,40	60,16	2,08	2,72	41,82	-	-	-	-	-	-
9368	11,22	11,28	13,93	80,52	0,53	2,44	43,84	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Protocolo	Classificação do Solo	Argila	Silte	Areia	Areia(Grossa)	Areia(Fina)
		----- dag/kg -----				
9365	solo tipo2	32	50	18	-	-
9366	solo tipo2	21	36	43	-	-
9367	solo tipo2	21	29	50	-	-
9368	solo tipo2	22	36	42	-	-
-	-	-	-	-	-	-

pH em água, KCl e CaCl₂ - Relação 1:2,5

Ca - Mg- Al- Extrator: KCl - 1 mol/L

SB= Soma de Bases Trocáveis

CTC (T) - Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0

m= Índice de Saturação de Alumínio

P-rem: Fósforo Remanescente

S - Extrator - Fosfato monocalcico em ácido acético

P- Na - K- Fe - Zn- Mn- Cu- Extrador Mehlich 1

H + Al- Extrator: SMP

CTC (t) - Capacidade de Troca Catiônica Efetiva

V= Índice de Saturação de Bases

Mat. Org. (MO) - Oxidação: Na₂Cr₂O₇ 4N+ H₂SO₄ 10N

B- Extrator água quente

Solo Tipo 1: Textura Arenosa

Solo Tipo 2: Textura Média

SoloTipo 3: Textura Argilosa

Márcio da Silva Marques
Departamento de Ciências do Solo/ UFLA
Químico responsável CRQ: 02102206

APÊNDICE - D


**INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO
ESTADO DE SERGIPE**

 Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380
Aracaju - SE - Brasil

 Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090
CNPJ 07.258.529/0001-59

Relatório de Ensaios ITPS Nº 3791/17

Revisão 00

Cliente	CLEZYANE CORREIA ARAUJO	Telefone	
Endereço	Avenida Filadelfo Dórea, 539, CEP 49065-390	Contato(s)	9 9936-9134
e-mail	clezy.1@hotmail.com	Fax	
Amostra(s)	AGUA	Recepção	09/11/17

Amostra	P1 NILSON				Código	3791/17-01	Coleta em	08/11/17
Ensaio		Resultado	Unidade	LQ	Método		Data do Ensaio	
Clorofila a		0,482	µg/L	0,001	SMEWW, 2012, 10200 H		14/11/17	
Amostra	P2 AGNALDO				Código	3791/17-02	Coleta em	08/11/17
Ensaio		Resultado	Unidade	LQ	Método		Data do Ensaio	
Clorofila a		3,10	µg/L	0,001	SMEWW, 2012, 10200 H		14/11/17	
Amostra	P3 FRANCISCO				Código	3791/17-03	Coleta em	08/11/17
Ensaio		Resultado	Unidade	LQ	Método		Data do Ensaio	
Clorofila a		0,475	µg/L	0,001	SMEWW, 2012, 10200 H		14/11/17	
Amostra	P4 ANANIAS				Código	3791/17-04	Coleta em	08/11/17
Ensaio		Resultado	Unidade	LQ	Método		Data do Ensaio	
Clorofila a		<0,001	µg/L	0,001	SMEWW, 2012, 10200 H		14/11/17	
Amostra	P5 JOÃO				Código	3791/17-05	Coleta em	08/11/17
Ensaio		Resultado	Unidade	LQ	Método		Data do Ensaio	
Clorofila a		<0,001	µg/L	0,001	SMEWW, 2012, 10200 H		14/11/17	
Amostra	P 6 MATCELO				Código	3791/17-06	Coleta em	08/11/17
Ensaio		Resultado	Unidade	LQ	Método		Data do Ensaio	
Clorofila a		0,630	µg/L	0,001	SMEWW, 2012, 10200 H		14/11/17	
Amostra	P7 JOAO DE MATOS				Código	3791/17-07	Coleta em	08/11/17
Ensaio		Resultado	Unidade	LQ	Método		Data do Ensaio	
Clorofila a		39,1	µg/L	0,001	SMEWW, 2012, 10200 H		14/11/17	

Legenda

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 22ª. ed., Washington, 2012.

LQ: Limite de Quantificação do Método.


Informações de Coleta

Coleta efetuada pelo cliente.

A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.

Preservação e distribuição dos itens de ensaio (por amostra)				
Código da preservação	Código do Laboratório	Descrição resumida da preservação	Quantidade aproximada	Recipiente
RP	AD	Refrigeração	1000mL	Frasco Plástico

Aracaju, 17 de novembro de 2017.


 Cláudia de Araujo Xavier
 Coordenadora Substituta
 Lab. Química de Água

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

 A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em www.itps.se.gov.br na aba Serviços clicando em Resultados de Análises usando o código LRCDL HB9 102.

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 1/1